
PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH MENGGUNAKAN GEOLISTRIK TAHANAN JENIS DAERAH PESISIR KABUPATEN LUWU PROVINSI SULAWESI SELATAN

Arief Nashrullah^{1}, Sri Widodo², Hasbi Bakri¹, Emi Prasetyawati Umar¹*

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

2. Departemen Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

Email: nashrullaharief@gmail.com

SARI

Air merupakan kebutuhan utama bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu, di Kabupaten Luwu dilakukan penelitian pendugaan potensi air tanah menggunakan geolistrik tahanan jenis. Tujuan penelitian yaitu mengetahui potensi air tanah secara umum dengan interpretasi lapisan batuan berdasarkan parameter nilai tahanan jenis untuk menentukan lapisan pembawa air tanah (akuifer). Tahap pengambilan data, dilakukan dengan pengukuran di lapangan menggunakan instrument geolistrik *multi channel* yang dilengkapi dengan 32 patok elektroda dengan spasi 10 meter. Data pengukuran didapatkan pada saat proses pengukuran sedang berlangsung, hasil dapat dilihat sesaat setelah pengambilan data. Koreksi terhadap nilai data yang dianggap distorsi dapat juga dilakukan langsung. Tahap pengolahan data dilakukan dengan metode komputerisasi. Hal tersebut dilakukan dengan cara, memasukkan data nilai tahanan jenis yang telah didapatkan. Kemudian, diproses menjadi sebuah gambar berupa penampang tahanan jenis lapisan batuan. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa lintasan 01 merupakan air bersih, yang bisa didapatkan dengan cara pembuatan sumur gali dangkal dengan kedalaman 12-15 meter. Pada lintasan 02, untuk mendapatkan air bersih layak konsumsi, perlu dilakukan pengeboran air bawah tanah hingga kedalaman mencapai lebih dari 35 meter atau mencapai lapisan batuan dasar. Pada lintasan 03, keterdapatn air bersih hanya dimungkinkan dengan penggunaan bor karena kedalamannya >50 meter.

Kata kunci: air tanah, geolistrik, tahanan jenis, akuifer, *Schlumberger*.

ABSTRACT

Water is a major need for human life. Therefore, in Luwu, South Sulawesi, a research on the estimation of ground water potential used geoelectric resistivity type. This research aimed to discover the potency of ground water with the interpretation of rock layers based on parameter of the type of resistance value to determine the ground water carrier layer (aquifer). The data collected by field measurement using multi channel geoelectric instrument equipped with 32 stakes of electrode with 10 meter spacing. Measurement data is obtained during measurement process in progress. The results can be seen after the data retrieval. The correction of data values considered distortion can also be conducted directly. The stage of data processing is carried out by computerized method. This is done by entering the data of the type of resistance value that has been obtained. Then, it is processed into an image in the form of cross section of rock layer type. The interpretation results showed that track 01 is clean water, which can be obtained by making shallow wells with a depth of 12-15 meters. In track 02, to obtain clean water suitable for consumption. It is necessary to drill underground water to a depth of more than 35 meters or reach the bedrock layer. In track 03, the availability of clean water is only possible with drill use as it is >50 meters deep.

Keywords: ground water, geoelectric, resistivity, aquifer, *Schlumberger*.

PENDAHULUAN

Sebagai kebutuhan vital, air merupakan kebutuhan utama bagi kehidupan manusia, di Kabupaten Luwu, yang memiliki garis pantai sepanjang batas wilayah darat bagian Timur yang berbatasan langsung dengan Teluk Bone, keberadaan air untuk keperluan konsumsi sangat terbatas, umumnya untuk memenuhi kebutuhan tersebut, masyarakat memanfaatkan air resapan permukaan dengan mengandalkan sumur dangkal, yang kuantitas airnya sangat terbatas terlebih pada musim kemarau, di samping itu kualitas air permukaan tersebut sangat diragukan karena mudahnya terkontaminasi dengan lingkungan sekitar.

Salah satu alternatif adalah dengan pemanfaatan air tanah dengan pengeboran. Air tanah adalah air yang tersimpan pada lajur jenuh, yang kemudian bergerak sebagai aliran melalui batuan, dan lapisan-lapisan tanah yang ada di bumi sampai air tersebut keluar sebagai mata air, atau terkumpul masuk ke kolam, danau, sungai, dan laut (Fetter, 1998).

Sebelum dilakukan pengeboran, maka diperlukan data yang akurat tentang kondisi dan potensi air tanah pada daerah pemukiman masyarakat yang sangat membutuhkan air bersih. Untuk pendugaan potensi air tanah ini, maka dilakukan penelitian menggunakan geolistrik tahanan jenis. Menurut Nawir dan Umar (2018) geolistrik dapat memberikan informasi keterdapatn air tanah dan kualitas air tanah (payau atau tawar), hal ini sesuai dengan geografi daerah penelitian yang dekat dengan pesisir. Penelitian ini sebagai upaya memperoleh data tentang potensi air tanah di daerah pesisir pantai Kabupaten Luwu.

MAKSUD DAN TUJUAN

Penyelidikan air tanah ini, dimaksudkan untuk memperoleh data tentang keadaan geologi permukaan dan bawah permukaan yang dilakukan dengan cara pengukuran geolistrik.

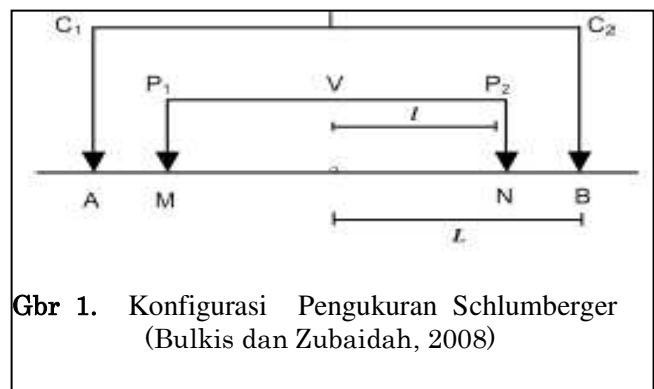
Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui potensi air tanah secara umum, dengan interpretasi lapisan batuan berdasarkan parameter nilai tahanan jenis untuk menentukan lapisan pembawa air (*akuifer*).

METODE PENELITIAN

Pada tahap ini dilakukan persiapan administrasi, studi pustaka dan untuk persiapan penelitian seperti: instrumen geolistrik, *Global Positioning System (GPS)* dan alat penunjang kerja lainnya.

Tahap pengumpulan data yang dilakukan ialah mengambil data yang diperoleh langsung di lapangan meliputi, data pengukuran geolistrik dan data ketinggian muka air pada sumur gali yang ada di sekitar lokasi pengukuran geolistrik, serta pengamatan kondisi geologi setempat, dan data yang tidak secara langsung diperoleh dari lapangan, namun sangat mendukung dalam pengolahan data seperti peta geologi, dan peta lokasi penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode geolistrik tahanan jenis. Dalam pengambilan data menerapkan konfigurasi Schlumberger. Konfigurasi Schlumberger biasanya digunakan untuk *sounding*, yaitu pengambilan data yang difokuskan secara vertikal. Kelebihan dari konfigurasi ini adalah dapat mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan pada permukaan dengan cara membandingkan nilai tahanan jenis semu ketika *shifting*. Kelemahan dari konfigurasi ini adalah pembacaan pada elektroda MN kecil ketika AB berada sangat jauh, hampir melewati batas eksentrisitasnya (Vebrianto, 2016).



Gbr 1. Konfigurasi Pengukuran Schlumberger (Bulkis dan Zubaidah, 2008)

$$\text{Sehingga} \quad \rho_s = K_s \frac{\Delta V}{I}$$

$$\text{dengan} \quad K_s = \frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l}$$

Pada tahap pengambilan data, dilakukan dengan pengukuran di lapangan menggunakan instrument geolistrik *multi channel* yang dilengkapi dengan 32 patok elektroda dengan spasi 10 meter. Data pengukuran didapatkan pada saat proses pengukuran sedang berlangsung, hasil dapat dilihat sesaat setelah pengambilan data, dan koreksi terhadap nilai data yang dianggap distorsi dapat langsung dilakukan. Tahap pengolahan data dilakukan dengan metode komputerisasi. Hal tersebut dilakukan dengan cara, memasukkan data nilai tahanan jenis yang telah didapatkan. Kemudian, diproses menjadi sebuah gambar berupa penampang tahanan jenis lapisan batuan.

Tabel 1. Nilai tahanan jenis material-material bumi (Telford et al., 1990)

No	Material	Tahanan Jenis (ohm-m)
1	Air (Udara)	0
2	Pasir	1-1.000
3	Lempung	1-100
4	Airtanah	0.5-300
5	Air Asin	0.2
6	Kerikil Kering	600-10.000
7	Aluvium	10-800
8	Kerikil	100-600

Tabel I digunakan sebagai dasar referensi, untuk menilai hasil interpretasi data pada tiap-tiap lintasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

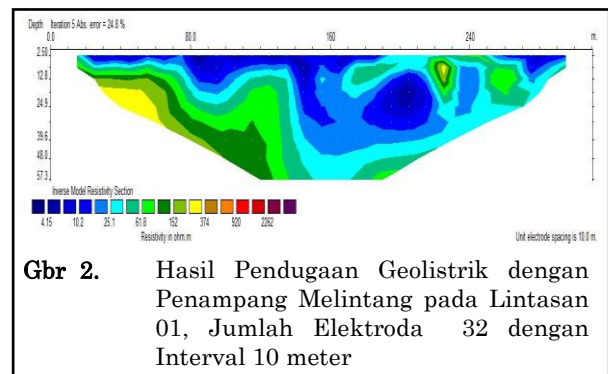
Berdasarkan hasil perhitungan dan interpretasi data lapangan geolistrik, diperoleh parameter-parameter dari jenis batuan berdasarkan tahanan jenis pada kedalaman yang bervariasi, maka langkah selanjutnya adalah, mengkorelasikan besaran tahanan jenis batuan dengan jenis batuan yang ada di daerah pengukuran, dengan membandingkan tabel nilai tahanan jenis batuan yang ada dengan nilai tahanan

jenis batuan berdasarkan hasil penelitian ahli geofisika terdahulu. Hasil pengukuran lapangan dengan metode komputerisasi, selanjutnya digambarkan dalam penampang tahanan jenis batuan dibagi atas 3 lintasan pengukuran.

Dalam pengambilan data menggunakan konfigurasi *Schlumberger* dengan teknik *sounding*, Sehingga referensi sepanjang lintasan dapat dipergunakan. Berbeda dengan metode *wenner*, data hasil pengukuran terpusat pada titik tengah lintasan pengukuran. Berikut deskripsi lengkap terhadap lintasan pengukuran:

Lintasan I

Lokasi Pengukuran di Desa Karang Karangan, Kecamatan Bua, Titik Kordinat Awal 3,12015 S /120,24972 E, Titik kordinat akhir 3,11927 S /120,25235 E.



Tabel 2. Nilai Tahanan Jenis pada Lintasan I

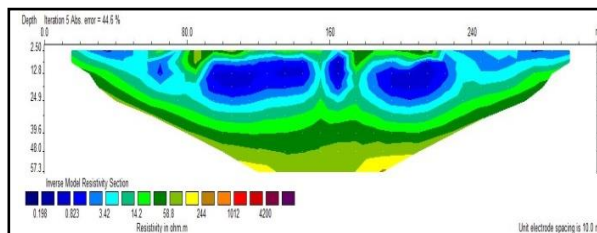
Jenis Material	Tahanan Jenis (Ω m)	Kedalaman (m)	Warna
Pasir dan lempung	4,15 – 50	2,50 - 48,0	Biru tua– Biru muda
Air tanah dan air payau	61,8 – 100	2,50 – 57,3	Hijau muda– hijau tua
Batu pasir	200 – 350	12,8 – 39,6	Kuning

Tabel 2 menampilkan hasil interpretasi data yang meliputi: jenis material, tahanan Jenis (Resistivitas), dan kedalaman pada lintasan 1.

Lintasan II

Lokasi pengukuran di Desa Cimpu Selatan, Kecamatan Suli, titik kordinat awal

3° 25' 50,12" S /120° 23' 8,51" E, titik kordinat akhir 3° 25' 52,59" S /120° 23' 17,87" E.



Gbr 3. Hasil Pendugaan Geolistrik dengan Penampang Melintang pada Lintasan 02, Jumlah Elektroda 32 dengan Interval 10 meter

Tabel 3. Nilai Tahanan Jenis pada Lintasan II

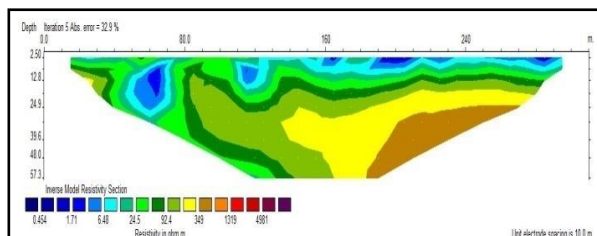
Jenis Material	Tahanan Jenis (Ω m)	Kedalaman (m)	Warna
Pasir dan lempung	0,198 – 10	2,50 - 24,9	Biru tua-Biru muda
Air tanah dan air payau	10 – 50	2,50 – 57,3	Hijau muda-hijau tua
Batu pasir	150 – 244	48 – 57,3	Kuning

Tabel 3 menampilkan hasil interpretasi data yang meliputi: jenis material, tahanan Jenis (Resistivitas), dan kedalaman pada lintasan 2.

Lintasan III

Lokasi Pengukuran di Desa Lamasi Pantai, Kecamatan Walenrang Timur, Titik Kordinat Awal 2° 54' 47,38" S /120° 13' 14,97"

E, Titik kordinat akhir 2° 54' 37,32" S /120° 13' 13,90" E.



Gbr 4. Hasil Pendugaan Geolistrik dengan Penampang Melintang pada Lintasan 03, Jumlah Elektroda 32 dengan Interval 10 meter

Tabel 4. Nilai Tahanan Jenis pada Lintasan III

Jenis Material	Tahanan Jenis (Ω m)	Kedalaman (m)	Warna
Pasir dan lempung	0,198 – 10	2,50 - 24,9	Biru tua-Biru muda
Air tanah dan air payau	10 – 50	2,50 – 57,3	Hijau muda-hijau tua
Batu pasir	150 – 244	24,9 – 57,3	Kuning
Kerikil	349 – 600	30,9 – 57,3	Coklat

Tabel 4 menampilkan hasil interpretasi data yang meliputi: jenis material, tahanan Jenis (Resistivitas), dan kedalaman pada lintasan 3.

Pembahasan

Interpretasi Data Lintasan 1

Lokasi pengukuran di Desa Karang Karang, Kecamatan Bua, titik kordinat awal 3,12015 S /120,24972 E, titik kordinat akhir 3,11927 S /120,25235 E.

Lapisan pertama dengan nilai tahanan jenis 4,15–50 Ω m diindikasikan sebagai soil yang bercampur dengan material sedimen pasir kasar hingga bongkah. mengandung air payau

Lapisan kedua dengan nilai tahanan jenis 50,1–200 Ω m diindikasikan sebagai litologi sedimen pasir halus hingga lempung, tufa yang kedap air, mengandung air tawar yang merupakan hasil infiltrasi/ resapan.

Air tanah pada daerah ini sulit didapatkan, karena sebagian besar *alluvial* dari batuan sedimen berbagai ukuran, lapisan relatif datar berdasarkan periode dan umur proses sedimentasinya. Menurut Martodjojo dan Djuhaeni (1996), material penyusun endapan *alluvium*, danau dan pantai terdiri atas material lempung, lanau, lumpur, pasir dan kerikil di sepanjang sungai besar dan di sepanjang pantai. Perolehan air tanah di lokasi ini hanya dimungkinkan dengan penggunaan bor, karena kedalamannya >20 meter.

Interpretasi Data Lintasan 2

Lokasi Pengukuran di Desa Cimpu Selatan, Kecamatan Suli, titik kordinat awal 3° 25' 50,12" S /120° 23' 8,51" E, titik kordinat akhir 3° 25' 52,59" S /120° 23' 17,87" E.

Lapisan pertama dengan nilai tahanan jenis 0,196–50 Ω m diindikasikan sebagai *soil* yang bercampur dengan material sedimen

kerikil hingga pasir kasar. Terdapat lapisan dengan nilai tahanan jenis 0–0,5 Ωm yang merupakan air asin hingga payau.

Lapisan kedua dengan nilai tahanan jenis 50,1–200 Ωm diindikasikan sebagai litologi sedimen pasir halus hingga lempung, tufa yang kedap air, mengandung air resapan.

Keseluruhan lokasi Cimpu Selatan merupakan daerah *alluvial* dari batuan sedimen berbagai ukuran, lapisan relatif datar berdasarkan periode dan umur proses sedimentasinya. Untuk mendapatkan debit air yang besar, maka lokasi ini hanya dimungkinkan dengan penggunaan bor dalam melewati kedalaman 25 meter untuk mendapatkan air bawah tanah.

Interpretasi Data Lintasan 3

Lokasi pengukuran di Desa Lamasi Pantai, Kecamatan Walenrang Timur, titik koordinat awal 2° 54' 47,38" S /120° 13' 14,97" E, titik koordinat akhir 2° 54' 37,32" S /120° 13' 13,90" E. Lapisan pertama dengan nilai tahanan jenis 1,06–50 Ωm diindikasikan sebagai soil yang bercampur dengan material sedimen kerikil hingga pasir kasar. Pada lapisan ini tingkat porositas batuan dan tanah sangat tinggi sehingga memudahkan *infiltrasi* air permukaan. Air resapan di lapisan ini banyak mengandung organik.

Lapisan kedua dengan nilai tahanan jenis 50,1–200 Ωm diindikasikan sebagai litologi sedimen pasir halus hingga lempung yang kedap air. Lapisan ketiga dengan nilai tahanan jenis 200,1–315 Ωm diindikasikan sebagai litologi batuan beku yang mengalami hancuran, diperkirakan mengandung air tawar. Untuk mendapatkan air tanah pada daerah ini tidak sulit hanya dengan pengeboran air bawah tanah dengan potensi debit air yang besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pada pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai hasil dari penelitian ini, yaitu:

Daerah yang diduga mempunyai potensi besar mengandung air tanah dalam jumlah besar adalah daerah di lintasan 3 dengan kedalaman 2,50–57,3 meter.

Pada lintasan 1 dan 2 potensi air tanah pada daerah ini sulit didapatkan, karena sebagian besar daerahnya *alluvial* dari

batuan sedimen berbagai ukuran, lapisan relatif datar berdasarkan periode dan umur proses sedimentasinya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Kepala Dinas Kab. Luwu, Bapak Muhammad Ramly S.T sebagai pembimbing pada penelitian ini serta seluruh staf Dinas Pertambangan Kabupaten Luwu yang telah memberikan bantuan berupa kesempatan, bimbingan dan fasilitas selama kegiatan penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Bulkis, K dan Zubaidah, T, 2008. *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner Schlumberger Untuk Survey Pipa Bawah Permukaan*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Fetter, C.W. 1998. *Applied Hydrogeology*. Prentice Hall Inc. United States of America.
- Martodjojo, S. dan Djuhaeni. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. IAGI, Bandung.
- Nawir, Alfian dan Umar, Emi Prasetyawati. 2018. *Analisis Akuifer Airtanah Kota Makassar*. Jurnal Geomine, 6 (1), 30–33.
- Telford, W. M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics, Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Vebrianto S, 2016. *Eksplorasi Metode Geolistrik Resistivitas, Polarisasi Terinduksi, dan Potensial Diri*. Malang: Universitas Brawijaya Press.