



## EKSPLORASI POTENSI AKUIFER DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DESA SAENTIS

**Ratni Sirait**

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan  
*sirait.ratni@uinsu.ac.id*

Diterima: Agustus 2021. Disetujui: September 2021. Dipublikasikan: Oktober 2021

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengeksplorasi air tanah pada lapisan akuifer di desa saentis dengan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger. Metode geolistrik resistivitas dilakukan dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi dengan dua elektroda arus dan dua elektroda potensial. Apabila elektroda arus listrik diinjeksikan, maka dan diperoleh nilai beda potensialnya maka nilai hambatannya dapat diketahui. Panjang lintasan pada penelitian ini adalah sebanyak 4 titik dengan panjang bentangan terdekat ( $AB/2$ ) adalah 1,5 m dan bentangan terjauhnya adalah ( $AB/2$ ) adalah 150 m, kemudian melakukan pengukuran sehingga diperoleh data beda potensial dan kuat arusnya. Data tersebut kemudian diolah menggunakan software IPI2WIN+IP untuk mengetahui litologi dan kedalaman akuifer pada setiap titik bawah permukaan air tanah di Desa Saentis. Berdasarkan hasil interpretasi data penelitian diperoleh bahwa litologi lapisan bawah permukaan pada setiap titik pada umumnya memiliki jenis litologi yang sama yaitu topsoil/humus, tanah liat/lempung, pasir, pasir dan kerikilan, Sedangkan akuifer air tanah di Desa Saentis diprediksi berada pada lapisan batuan pasir dengan kedalaman yang berbeda pada setiap titik. Pada titik 1, akuifer air tanah berada pada kedalaman 10,7 m, titik 2 berada pada kedalaman 32,1 m, titik 3 berada pada kedalaman 27,5 m dan titik 4 berada pada kedalaman 22 m.

**Kata Kunci:** Geolistrik, Akuifer, Bawah Permukaan, Schlumberger

### ABSTRACT

*Research has been carried out to explore groundwater in the aquifer layer in the village of Saentis with the geoelectric method of the Schlumberger configuration. The resistivity geoelectric method is carried out by injecting electric current into the earth with two current electrodes and two potential electrodes. If the electric current electrode is injected, then and the potential difference is obtained, the resistance value can be known. The length of the track in this study is 4 points with the nearest stretch length ( $AB/2$ ) being 1.5 m and the farthest stretch is ( $AB/2$ ) being 150 m, then take measurements to obtain data on potential difference and current strength. The data is then processed using IPI2WIN+IP software to determine the lithology and depth of the aquifer at each point below the groundwater table in Saentis Village. Based on the interpretation of the research data, it was found that the lithology of the subsurface layer at each point generally has the same type of lithology, namely topsoil/humus, clay/clay, sand, sand, and gravel, while the groundwater aquifer in Saentis Village is predicted to be in a layer of sandstone. with different depths at each point. At point 1, the groundwater aquifer is at a depth of 10.7 m,*

point 2 is at a depth of 32.1 m, point 3 is at a depth of 27.5 m, and point 4 is at a depth of 22 m.

**Keywords:** *Geoelectric, Aquifer, Subsurface, Schlumberger*

## PENDAHULUAN

Desa Saentis berada di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. Berdasarkan hasil survey langsung ke Desa Saentis, diperoleh informasi bahwa air sumur bor di Desa Saentis kondisi airnya berbeda-beda. Untuk bagian rumah sebelah kiri, kondisi air sumurnya jernih dan layak digunakan untuk minum, tetapi bagian rumah sebelah kanan, kondisi air sumur bor yang dihasilkan adalah keruh dan tidak layak digunakan untuk aktivitas memasak, minum dan lain-lain. Sehingga masyarakat tersebut harus menggunakan air galon isi ulang.

Pemecahan solusi dari permasalahan ini adalah dengan melakukan eksplorasi air bersih yang berasal dari bawah permukaan bumi (Arman, Alhuda, & Zulfian, 2019). walaupun air tanah tidak dapat dilihat secara langsung, maka perlu dilakukan penyelidikan permukaan sebagai langkah awal penyelidikan agar dapat diketahui gambaran mengenai lokasi keberadaan air tanah (Noor, Ishaq, Jarwanto, & Dw Priono, 2020).

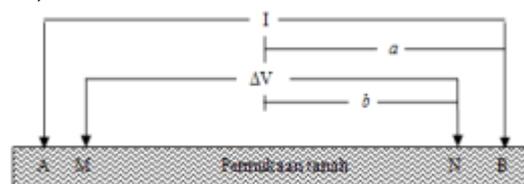
Keberadaan air yang memiliki kualitas baik berada pada lapisan akuifer yang merupakan formasi dari batuan tempat air tanah itu berada (Th Musa, Anwar, Sandra, & Maskur). Proses dalam menentukan keberadaan air tanah adalah dengan mendeteksi air tanah tersebut menggunakan metode geolistrik (Huda, 2011).

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang membahas tentang sifat aliran dan cara mendeteksi aliran listrik di permukaan bumi (Usman, Manrulu, Nurfalaq, & Rohayu, 2017). Metode geolistrik didasari karena adanya perbedaan *resistivitas* pada lapisan batuan yang dialiri oleh arus listrik (Noor, Ishaq, Jarwanto, & Dw Priono, 2020). Prinsip kerjanya adalah dengan menancapkan elektroda arus ke bawah permukaan bumi sehingga beda potensialnya dapat ditentukan dimana akan di dapatkan nilai resistivitas batuanannya (Sugito, Hartono, Irayani, & Abdullatif, 2019).

Metode Geofisika yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode geolistrik

konfigurasi *Schlumberger* dengan memanfaatkan sifat penjalaran arus listrik yang diinjeksikan ke dalam tanah dengan menggunakan dua buah elektroda kemudian beda potensial diukur dengan dua buah elektroda potensial yang ditancapkan ke permukaan tanah (Uligawati, Fatimah, & Rizqi, 2020).

Prinsip konfigurasi *schlumberger* yaitu dengan membuat jarak MN sekecil mungkin sehingga jarak MN tidak berubah. Tetapi karena keterbatasan alat ukur geolistrik, maka ketika jarak AB besar maka jarak MN juga di rubah, dengan catatan bahwa jarak MN sebaiknya tidak melebihi 1/5 dari jarak AB (Broto & Afifah, 2008).



**Gambar 1.** Konfigurasi Elektroda *Schlumberger*

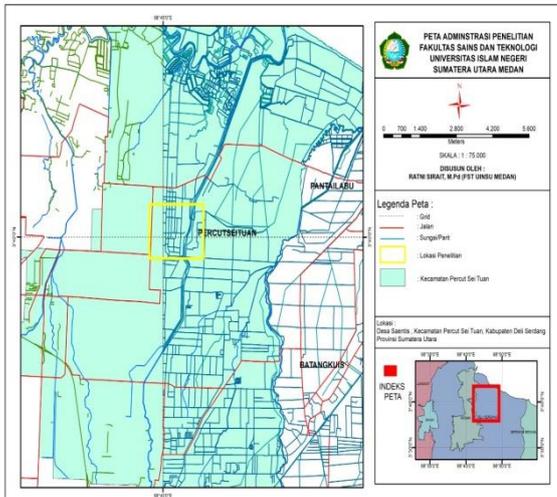
Sumber: (Putriutami, Harmoko, & Widada, 2014)

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Saentis, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1. Banyaknya titik saat pengambilan data adalah sebanyak 4 titik dengan panjang lintasan setiap titik adalah 300 meter. Objek dalam penelitian ini adalah litologi lapisan bawah permukaan air tanah. Akuifer air tanah dapat diidentifikasi berdasarkan nilai *resistivitas* dari hasil pengukuran. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan data adalah:

- Global Positioning System*
- Resistivity Meter*
- Palu
- Aki
- Kabel
- Penjepit buaya

- g. Kompas
- h. *Hand Talky* (HT)
- i. Meteran
- j. Elektroda arus
- k. Elektroda beda potensial



**Gambar 2.** Peta Topografi Desa Saentis Dengan Menggunakan software Arc Gis

Tahapan dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu:

**Tahap Akuisisi Data**

Pada tahap ini, metode geolistrik yang digunakan adalah konfigurasi *Schlumberger* dimana elektroda potensial diam, sedangkan elektroda arus listrik yang di pindah dengan jarak tertentu. Kedua elektroda tersebut harus benar-benar tertancap di dalam tanah agar data beda potensial dan arus listrik akurat (Usman, Manrulu, Nurfalaq, & Rohayu, 2017).

**Tahap Pengolahan Data**

Data yang diperoleh dari hasil pembacaan dari alat *Georesist RS505* berupa kuat arus listrik dan beda potensial sehingga diperoleh nilai *resistivitas semu* ( $\rho_a$ ). kemudian data tersebut dimodelkan dengan menggunakan *software IPI2WIN+IP* yang hasilnya berupa tampilan grafik (Halik & S., 2009).

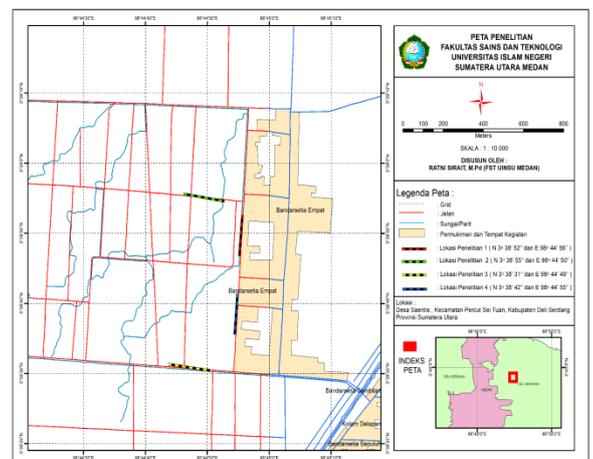
**Tahap Interpretasi Data**

Interpretasi data dilakukan dengan mengkorelasikan hasil pengolahan data menggunakan *software IPI2WIN+IP* terhadap pemahaman mengenai kenampakan gambaran bawah permukaan dalam bentuk struktur batuan, sebab setiap lapisan batuan memiliki

sifat resistivitas masing-masing (Th Musa, Anwar, Sandra, & Maskur)

**PEMBAHASAN**

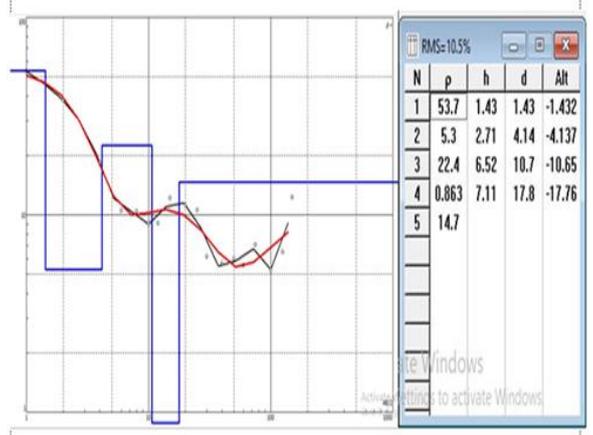
Pengukuran geolistrik konfigurasi *schlumberger* dilakukan di 4 titik. Titik pertama terletak pada koordinat N 3° 38'52" dan E 98° 44'56", titik kedua terletak pada koordinat N 3° 38'55" dan E 98° 44'50", titik ketiga terletak pada koordinat N 3° 38'31" dan E 98° 44'4", dan titik keempat terletak pada koordinat N 3°38'42" dan E 98° 44'45". Keempat titik pengambilan data setiap titik (lintasan) dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Peta Lintasan Penelitian

Pengukuran geolistrik dilaksanakan sepanjang lintasan berupa garis lurus dengan menggunakan 2 buah elektroda arus dan 2 buah elektroda potensial. Hasil perhitungan tersebut kemudian di olah menggunakan *software IPI2WIN+IP* sehingga di dapat nilai tahanan jenis (*resisitivitas*) batuan bawah permukaan setiap titik (lintasan).

**Hasil Interpretasi Pada Titik 1**



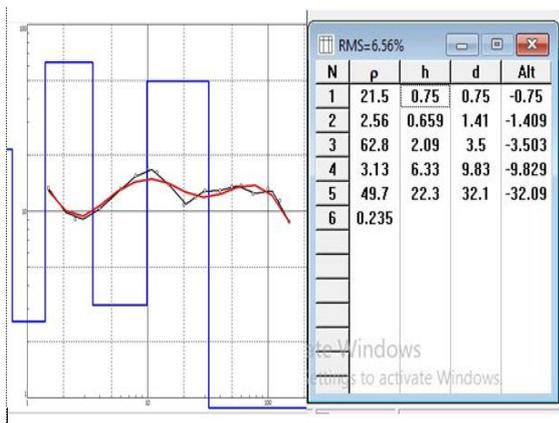
**Gambar 4.** Interpretasi Data Resistivitas Titik 1

Hasil interpretasi data terdapat 4 lapisan batuan dengan kedalaman 17 meter. Nilai resistivitas batuan berkisar antara 0,863- 53,7  $\Omega$ m. Perkiraan akuifer pada titik 1 berada pada lapisan Alluvium yaitu pasir pada kedalaman 10,7 meter.

**Tabel 1.** Interpretasi lapisan batuan pada titik 1

Lapisan	Nilai Resistivitas ( $\Omega$ m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Batuan	Perkiraan Akuifer
1	53,7	1,43	1,43	Topsoil/Humus	-
2	5,3	2,71	4,14	Tanah Liat/Lempung	-
3	22,4	6,52	10,7	Pasir	Akuifer
4	0,863	7,11	17,8	Tanah liat	-

**Hasil Interpretasi Pada Titik 2**



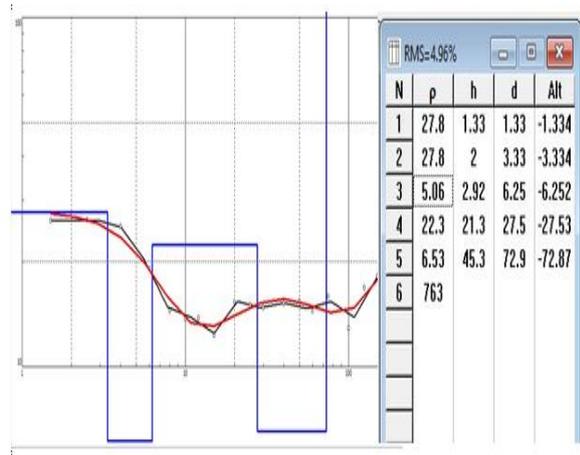
**Gambar 5.** Interpretasi Data Resistivitas Titik 2

Hasil interpretasi data terdapat 5 lapisan batuan dengan kedalaman 32 meter. Nilai resistivitas batuan berkisar antara 0,235- 62,8  $\Omega$ m. Perkiraan akuifer pada titik 2 berada pada lapisan Alluvium yaitu pasir pada kedalaman 32,1 meter.

**Tabel 2.** Interpretasi lapisan batuan pada titik 2

Lapisan	Nilai Resistivitas ( $\Omega$ m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Batuan	Perkiraan Akuifer
1	21,5	0,75	0,75	Topsoil/Humus	-
2	2,56	0,65	1,41	Tanah Liat/lempung	-
3	62,8	2,0	3,5	Pasir dan kerikilan	-
4	3,13	6,33	9,83	Tanah liat/lempung	-
5	49,7	22,3	32,1	Pasir	Akuifer

**Hasil Interpretasi Pada Titik 3**



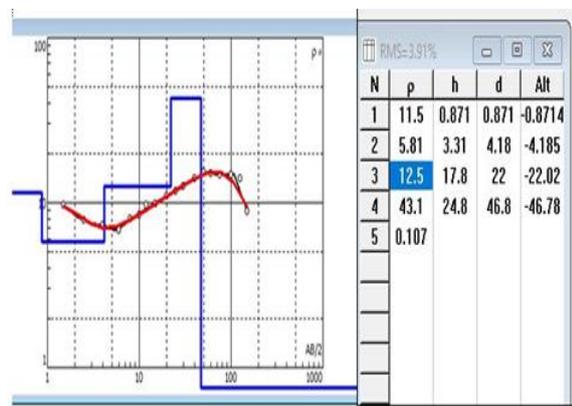
**Gambar 6.** Interpretasi Data Resistivitas Titik 3

Lintasan 3 memiliki total bentangan 300 meter azimuth dengan N 15° E. Hasil interpretasi data terdapat 5 lapisan batuan dengan kedalaman 72,9 meter. Nilai resistivitas batuan berkisar antara 5,06- 27,8  $\Omega$ m. Perkiraan akuifer pada titik 3 berada pada lapisan Alluvium yaitu pasir pada kedalaman 27,5 meter.

**Tabel 3.** Interpretasi lapisan batuan pada titik 3

Lapisan	Nilai Resistivitas ( $\Omega$ m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Batuan	Perkiraan Akuifer
1	27,8	1,33	1,33	Topsoil/Humus	-
2	2,78	2	3,33	Lempung Pasiran	-
3	5,06	2,2	6,25	Tanah liat/lempung	-
4	22,3	21,3	27,5	Pasir	Akuifer
5	6,53	45,3	72,9	Tanah liat/lempung	-

**Hasil Interpretasi Pada Titik 4**



**Gambar 7.** Interpretasi Data Resistivitas Titik 4

Hasil interpretasi data terdapat 4 lapisan batuan dengan kedalaman 46,8 meter. Nilai resistivitas batuan berkisar antara 0,107- 43,1  $\Omega$ m. Perkiraan akuifer pada lintasan 4 berada pada lapisan Alluvium yaitu pasir pada kedalaman 22 meter.

**Tabel 4.** Interpretasi lapisan batuan pada titik 4

Lapisan	Nilai Resistivitas ( $\Omega$ m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Batuan	Perkiraan Akuifer
1	11,5	0,8	0,87	Topsoil/Humus	-
2	5,81	3,31	4,18	Tanah Liat/lempung	-
3	12,5	17,8	22	Pasir	Akuifer
4	43,1	24,8	46,8	Pasir kerikil	-

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian geolistrik resistivitas dengan konfigurasi schlumberger dapat disimpulkan bahwa litologi lapisan bawah permukaan air tanah di desa Saentis berupa lempung-pasir, pasir kasar dan pasir kerikil. Sedangkan sebaran air tanah berada pada jarak elektroda 30,2-45 m dan pada kedalaman 6,36-9,26 m merupakan pasir kerikil dan termasuk ke dalam air tanah dangkal.

### DAFTAR PUSTAKA

Arman, Y., Alhuda, E., & Zulfian. (2019). Identifikasi Lapisan Akuifer Dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis di Desa Pemangkat Kabupaten Kayong Utara. *Prisma Fisika*, 7(2), 134-138.

Broto, S., & Afifah, R. S. (2008). Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. *Teknik*, 29(2), 120-128.

Halik, G., & S., J. W. (2009). Pendugaan Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kampus Tegal Boto Universitas Jember. *Media Teknik Sipil*, 8(2), 109-114.

Huda, A. M. (2011). Pemetaan Air Tanah Menggunakan Metode Resistivitas

Wenner Sounding. *Jurnal Neutrino*, 3(2), 175-188.

Noor, R. H., Ishaq, Jarwanto, & Dw Priono. (2020, Mei). Eksplorasi Akuifer Air Bawah Tanah Menggunakan Metode Tahanan Jenis 2D Di Desa Selaru Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. *AI Ulum Sains Dan Teknologi*, 5(2), 74-82.

Putriutami, E. S., Harmoko, U., & Widada, S. (2014). Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Di Area Panas Bumi Gunung Telomoyo, Kabupaten Semarang Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger. *Youngster Physics Journal*, 3(2), 97-106..

Sugito, Hartono, Irayani, Z., & Abdullatif, R. (2019). Eksplorasi Potensi Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Di Desa Plana Kec Somagede Kab Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers*, (pp. 12-22). Purwokerto.

Th Musa, M., Anwar, Sandra, & Maskur. (n.d.). Identifikasi Sebaran Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis Di Wilayah Kecamatan Moutung Kabupaten Paringi Moutong. *Gravitas*, 15(1), 1-8.

Uligawati, G. W., Fatimah, & Rizqi, A. F. (2020). Identifikasi Akuifer Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Daerah Ponjong, Gunung Kidul. *GEODA*, 1(1), 1-7.

Usman, B., Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., & Rohayu, E. (2017, Februari). Identifikasi Akuifer Air Tanah di Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika FLUX*, 14(2), 65-72.