



Jenis Artikel : *original research*

Deteksi Potensi Akuifer Tertekan Berdasarkan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Desa Saintis, Deli Serdang)

Lailatul Husna Lubis¹ Abdul Halim Daulay¹ Mira Yanti Harahap¹

¹Program Studi Fisika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Corresponding e-mail: lailatulhusnalubis@uinsu.ac.id

KATA KUNCI:

Akuifer, Geolistrik, Schlumberger

Submitted: 1 Nov 2020

Accepted: 2 Des 200

Online Published: 6 Jan 2021

ABSTRAK. Telah dilakukan penelitian di Dusun XVII, Tambak Bayan, Desa Saentis, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pemilihan lokasi ini dikarenakan menurut wawancara dengan kepala lingkungan serta survey langsung ke lokasi penelitian bahwasanya air sumur di dusun tersebut sebagian besar kondisinya keruh bahkan berbau. Masyarakat setempat juga sudah melakukan pengeboran sumur, namun air yang didapat tetap saja keruh dan berbau tidak sedap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui litologi bawah permukaan berdasarkan parameter nilai tahanan jenis menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger*, dan untuk mengetahui potensi akuifer tertekan di lokasi penelitian berdasarkan struktur geologi dan litologi bawah permukaan. Metode yang digunakan yaitu metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* dengan satu lintasan penelitian sepanjang 200 m. Litologi lapisan bawah permukaannya yaitu pasir, pasir kerikil, lempung, pasir, dan lempung. Potensi akuifer tertekan yaitu pada lapisan keempat yang berada pada kedalaman 68,6 meter dengan pasir sebagai material penyusunnya.

1. Pendahuluan

Kebutuhan utama makhluk hidup adalah air. Air merupakan kebutuhan vital terutama bagi manusia. Proses kehidupan tidak akan dapat berlangsung tanpa adanya air. Dari tahun ke tahun pemanfaatan sumber daya air untuk berbagai keperluan terus meningkat sehingga ketersediaan sumber daya air semakin terbatas dan

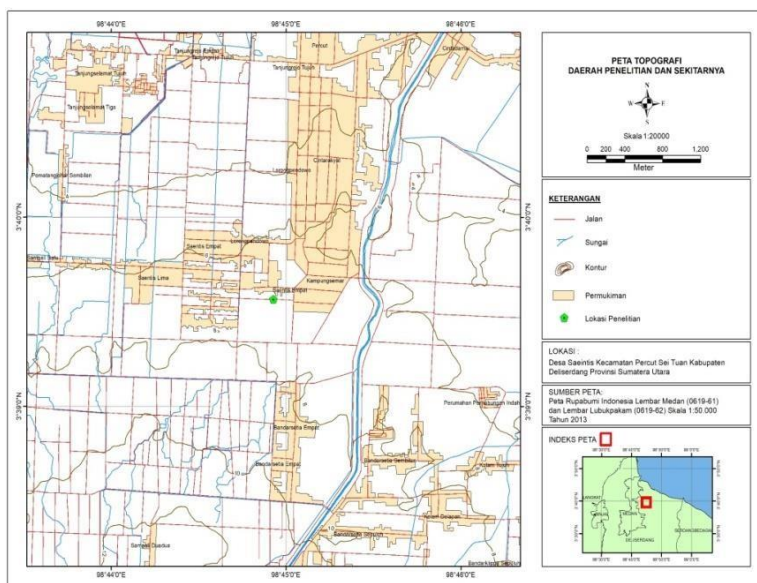
cenderung semakin langka. Keterbatasan sumber daya air ini disebabkan oleh penurunan kualitas lingkungan yang semakin buruk sehingga menyebabkan sumber daya air menjadi tercemar. (Widada dkk., 2017)

Pemanfaatan air tanah merupakan salah satu alternatif yaitu dengan cara pengeboran. Sebelum melakukan pengeboran, diperlukan data yang akurat tentang kondisi dan potensi air tanah (akuifer) pada daerah pemukiman masyarakat yang membutuhkan air bersih sehingga didapatkan kualitas air tanah yang baik. Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang menempati rongga-rongga atau retakan-retakan yang kemudian bergerak sebagai aliran melalui batuan. (Nashrullah dkk., 2018)

Kegiatan penyelidikan melalui permukaan tanah atau bawah tanah dalam usaha untuk mendapatkan susunan mengenai lapisan bumi haruslah dilakukan, agar bisa diketahui ada atau tidaknya lapisan pembawa air (akuifer). Penyelidikan permukaan tanah merupakan awal penyelidikan yang cukup penting yaitu dapat memberikan suatu gambaran mengenai lokasi keberadaan air tanah tersebut. Beberapa metode penyelidikan permukaan tanah yang dapat dilakukan diantaranya yaitu metode geomagnet, metode gravitasi, metode seismik dan metode geolistrik. Metode yang sering digunakan untuk mendeteksi keberadaan air tanah adalah metode geolistrik. (Manrulu dkk., 2018)

Metode geolistrik adalah metode yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Dapat digunakan untuk mengadakan eksplorasi dangkal yang bersifat tidak merusak dalam pendeteksiannya merupakan keunggulan dari metode geolistrik ini. Pengukuran medan potensial arus yang terjadi akibat penginjeksian arus ke dalam bumi secara alamiah merupakan hasil yang terdeteksi di atas permukaan bumi. (Hafid dkk., 2016)

Penelitian dilakukan di Dusun XVII, Tambak Bayan, Desa Saentis, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pemilihan lokasi ini dikarenakan wilayah tersebut merupakan pemukiman yang padat penduduk seperti terlihat pada Gambar 3.1. Air sumur di dusun tersebut kondisinya berbeda-beda, ada yang air sumurnya jernih dan kebanyakan yang air sumurnya keruh, dan bahkan sampai berbau. Masyarakat tersebut bahkan sudah mengebor sumur, tetapi air yang didapat tetap saja keruh dan berbau tak sedap. Sehingga masyarakat merasa resah atau bahkan kecewa karena telah mengeluarkan biaya untuk mendapatkan air jernih atau layak minum, tetapi hasilnya nihil. Tujuan akhir dari penelitian ini yaitu memberikan informasi kepada masyarakat setempat bahwa pada kedalaman berapa terdapat lapisan air tanah yang paling optimal.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Desa Sainstis Kecamatan Deli Serdang)

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Penelitian

Metode geolistrik yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode geolistrik konfigurasi schlumberger. Pada konfigurasi *Schlumberger*, jarak elektroda arus selalu diubah-ubah sedangkan jarak elektroda potensial relatif jarang diubah. Jarak antar elektroda arus harus jauh lebih besar dibandingkan jarak antar elektroda potensial selama melakukan perubahan spasi atau jarak elektroda. Susunan elektroda pada konfigurasi *Schlumberger* ini yaitu dua elektroda potensial (M-N) selalu ditempatkan di antara dua buah elektroda arus (A-B).

Daerah penelitian terletak pada koordinat N3°39'31" dan E98°44'56". Pengukuran dilakukan sesuai dengan konfigurasi *Schlumberger* di sepanjang lintasan yang berupa garis lurus dengan menggunakan 4 buah elektroda yaitu 2 buah elektroda arus dan 2 buah elektroda potensial. Peta lintasan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



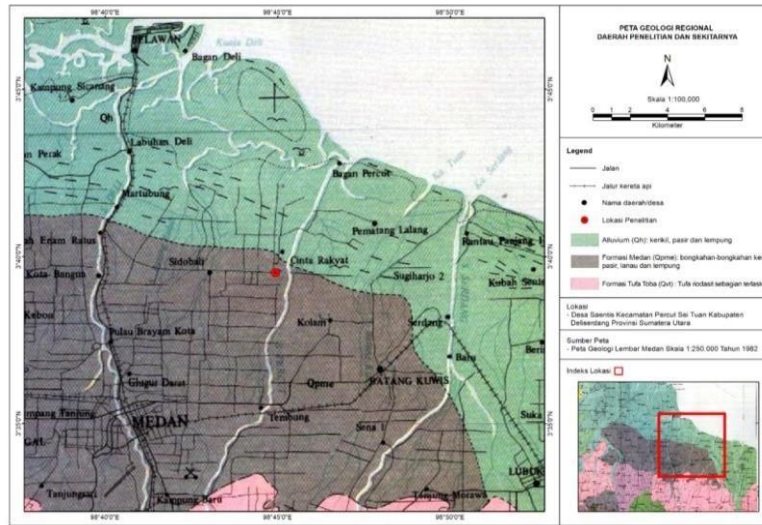
Gambar 2. Peta Lintasan Penelitian Menggunakan *Google Earth*

Teknik yang digunakan yaitu teknik sounding. Teknik sounding (*drilling*) bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas batuan di bawah permukaan bumi secara vertikal. sehingga pada metode ini pengukuran pada titik *sounding* (titik amat) dilakukan dengan jalan mengubah-ubah jarak elektroda yang dilakukan dari jarak elektroda kecil kemudian membesar secara gradual. Jarak elektroda ini sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi. Semakin besar jarak elektroda maka semakin dalam lapisan batuan yang terdeteksi.

2.2 Teknik Analisa Data

Analisa data penelitian ini menggunakan alat bantu statistik berupa *software* IPI2WIN+IP. Data yang telah diperoleh di lapangan kemudian dihitung untuk mendapatkan nilai resistivitas semu. Selanjutnya, dari hasil perhitungan data tersebut dilakukan proses inversi menggunakan *software* IPI2WIN+IP untuk mendapatkan model penampang 1D resistivitas bawah permukaan daerah penelitian.

Interpretasi adalah proses akhir yang dilakukan dalam penelitian ini. Interpretasi data digunakan untuk mengidentifikasi litologi pada daerah penelitian. Hasil pengolahan data menggunakan *software* IPI2WIN+IP akan memberikan penampang 1D daerah penelitian. Nilai resistivitas ini kemudian dibandingkan dengan nilai resistivitas referensi dan peta geologi daerah penelitian (Gambar 3) untuk menentukan litologi apa saja yang menyusun daerah tersebut.



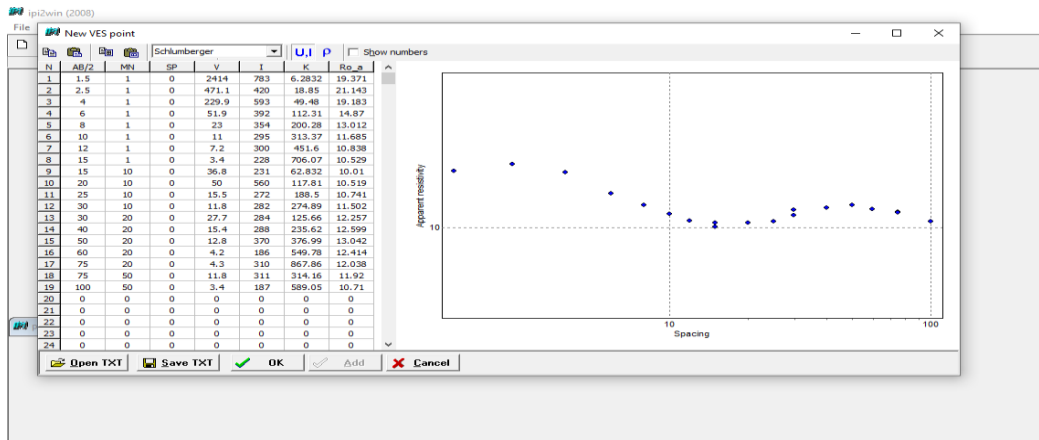
Gambar 3. Peta geologi daerah penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

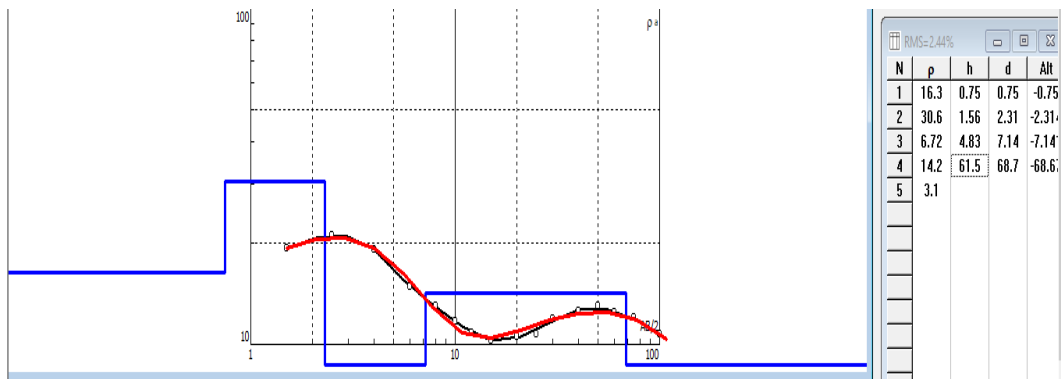
Data yang diperoleh dari pengukuran di lapangan adalah Arus listrik (I) dan potensial (V) yang kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan 1 untuk mendapatkan nilai resistivitas semu. Perhitungan data yang diperoleh dari lapangan kemudian diolah dengan menggunakan *software* IPI2WIN+IP.

$$\rho_a = K \frac{V}{I} \quad (1)$$







Gambar 4. Pengolahan Data Menggunakan *software* IPI2WIN+IP

Hasil yang didapatkan dari pengolahan data menggunakan *software* IPI2WIN+IP merupakan data 1D berupa kurva dan tabel yang berisi informasi tentang nilai resistivitas, kedalaman, serta ketebalan dari setiap lapisan bawah permukaan pada lintasan penelitian (Gambar 5). *Error* (RMS) yang didapat dari pengolahan data menggunakan *software* IPI2WIN+IP adalah 2,44%. Data hasil penelitian tersebut dapat diterima karena nilai *error* (RMS) tergolong kecil. Apabila *error* melebihi dari 20% maka data tersebut tidak dapat dipakai dan perlu diproses ulang.



Gambar 5. Hasil pembacaan software IPI2WIN+IP

Tabel 1. Keterangan dari hasil pembacaan pada software IPI2WIN+IP

Simbol	Keterangan
	Nilai tahanan jenis (ρ)
	Kurva hasil pemodelan
	Kurva <i>trend line</i>
	Sebaran data
ρ	Nilai resistivitas (Ωm)
h	Ketebalan (m)
d	Kedalaman (m)
Alt	Kedalaman (m)

Grafik warna hitam dan merah memberikan informasi tentang hubungan nilai $AB/2$ (elektroda arus) dan *apparent resistivity* (resistivitas semu). Grafik warna biru memberikan informasi tentang variasi dan nilai resistivitas yang ada (resistivitas yang didapat dari hasil pengolahan software IP2WIN+IP).

3.2 Interpretasi Litologi Bawah Permukaan

Hasil interpretasi data terdapat 5 lapisan batuan dengan kedalaman 100 meter. Nilai resistivitas batuan berkisar antara 3,1 - 30,6 Ωm . Lapisan 1 memiliki nilai resistivitas 16,3 Ωm dengan kedalaman 0,75 meter dan diinterpretasi sebagai pasir. Lapisan 2 memiliki nilai resistivitas 30,6 Ωm dengan kedalaman 2,31 meter dan diinterpretasi sebagai pasir kerikilan. Lapisan 3 memiliki nilai resistivitas 6,72 Ωm dengan kedalaman 7,14 meter dan diinterpretasi sebagai lempung. Lapisan 4 memiliki nilai resistivitas 14,2 Ωm dengan kedalaman 68,6 meter dan diinterpretasi sebagai pasir. Lapisan 5 memiliki nilai resistivitas 3,1 Ωm dengan kedalaman 100 meter dan diinterpretasi sebagai lempung.

Jika dilihat berdasarkan perlakuan batuan terhadap air tanah maka pasir, dan pasir kerikilan termasuk akuifer yaitu batuan yang dapat mengalirkan air yang cukup. Lempung termasuk *aquiclude* yaitu batuan yang dapat menyimpan air tetapi tidak dapat mengalirkannya dalam jumlah yang berarti.

Jika dilihat berdasarkan litologinya, lapisan kedua (pasir kerikilan) merupakan akuifer bebas, di mana lapisan ini tertutup oleh muka air tanah (pasir yang terdapat pada lapisan pertama) sedangkan lapisan pembatas bawahnya merupakan *aquiclude* yaitu lempung (lapisan ketiga). Lapisan keempat (pasir) merupakan akuifer tertekan, di mana lapisan ini terletak di antara lapisan kedap air. Lapisan ini tertutup oleh lempung (lapisan ketiga) sedangkan lapisan bawahnya juga merupakan lempung yang terdapat pada lapisan kelima.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Dusun XVII, Tambak Bayan, Desa Saentis, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara menggunakan metode geolistrik resistivitas 1D dengan konfigurasi *Schlumberger*, dapat diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Litologi lapisan bawah permukaan dilihat dari hasil penelitian di lapangan yaitu pasir, pasir kerikilan, lempung, pasir, dan lempung.
2. Potensi akuifer tertekan yaitu pada lapisan keempat yang berada pada kedalaman 68,6 meter dengan nilai resistivitas 14,2 Ω m, ketebalan 61,5 m dengan pasir sebagai material penyusunnya.

Ucapan Terimakasih

Ucapan Terimakasih kepada Prodi Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, beserta semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Keterlibatan Penulis

Lailatul Husna Lubis, memberi gagasan pokok pengembangan dan ide penelitian. Abdul Halim Daulay memberi gagasan pokok pengembangan. Mira Yanti Harahap melakukan analisis data, menulis naskah original dan revisi

Daftar Pustaka

- Hafid, A. F., Faturahman, S., & Sammana, L. A. (2016). Mendeteksi Batuan Pembawa Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Pada Daerah Cendrama Kecamatan Tanete Rilau Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi – Selatan. 289-309.
- Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., & Hamid, I. D. (2018). Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger Di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal fisika flux*, 15(1), 6-12.
- Nashrullah, A., Widodo, S., Bakri, H., & Umar, E. P. (2018). Pendugaan Potensi Air Tanah Menggunakan Geolistrik Tahanan Jenis Daerah Pesisir Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. *jurnal geomine*, 6(2), 60-64.
- Suharso, K. B. (2018). *Analisis Zona Akuifer Pada Kawasan Karst Daerah "X" Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Widada, S., Satriadi, A., & Rochaddi, B. (2017). Kajian Potensi Air Tanah Berdasarkan Data Geolistrik Resistiviti untukantisipasi kekeringan di wilayah pesisir kangkung, kabupaten Kendal provinsi jawa tengah. *jurnal kelautan tropis*, 20(1), 35-41.