



SURVEI PENGUKURAN GEOLISTRIK DI DESA TANJUNG SELAMAT KECAMATAN KAMPUNG RAKYAT KABUPATEN LABUHAN BATU SELATAN-PROVINSI SUMATERA UTARA



Istaulal Mahda Yuli Harahap^{1,2}

¹Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Universitas Negeri Medan

²Bidang Keahlian Teknik Sipil

ABSTRAK

Tulisan ini merupakan hasil dari Survei Geolistrik yang mengambil lokasi di desa Tanjung Selamat Kec. Kampung Rakyat Kab. Labuhan Batu Selatan Provinsi Sumatera Utara. Metode Geolistrik digunakan untuk mengetahui distribusi resistivitas batuan untuk menentukan kedalaman lapisan akuifer air tanah melalui metode geolistrik tahanan jenis di daerah penyelidikan. Dari hasil survei dapat diketahui bahwa pelaksanaan pengeboran *pilot hole* dapat dilakukan dengan kedalaman 12.77 – 38.04 meter.

Kata Kunci : Geolistrik, Lapisan Akuifer

ABSTRACT

This paper is the result of a Geoelectric Survey which took place in the village of Tanjung Selamat, Kec. District People's Village. South Labuhan Batu, North Sumatra Province. Geoelectric method is used to determine the distribution of rock resistivity to determine the depth of the groundwater aquifer layer through the geoelectric method of resistivity in the investigation area. From the survey results, it can be seen that pilot hole drilling can be carried out with a depth of 12.77 – 38.04 meters.

Keywords: *Geoelectric, Aquifer Layer*

1. Pendahuluan

Pemanfaatan air tanah merupakan upaya untuk memenuhi kebutuhan air di masa sekarang dan yang akan datang, serta merupakan alternatif yang terbaik apabila air di permukaan sudah tidak mencukupi atau terjangkau. Dalam kenyataannya terdapat berbagai faktor pembatas yang mempengaruhi pemanfaatan air tanah, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Dari segi kuantitas, air tanah akan mengalami penurunan kemampuan penyediaan apabila jumlah yang digunakan melebihi ketersediaannya.

Salah satu keunggulan metode geolistrik yang memiliki yaitu dapat digunakan untuk mengadakan eksplorasi dangkal yang tidak bersifat merusak dalam pendeteksian. Pendeteksian geolistrik dilakukan atas dasar sifat fisika batuan/tanah terhadap arus listrik, dimana setiap batuan yang berbeda akan mempunyai harga tahanan jenis yang berbeda pula.

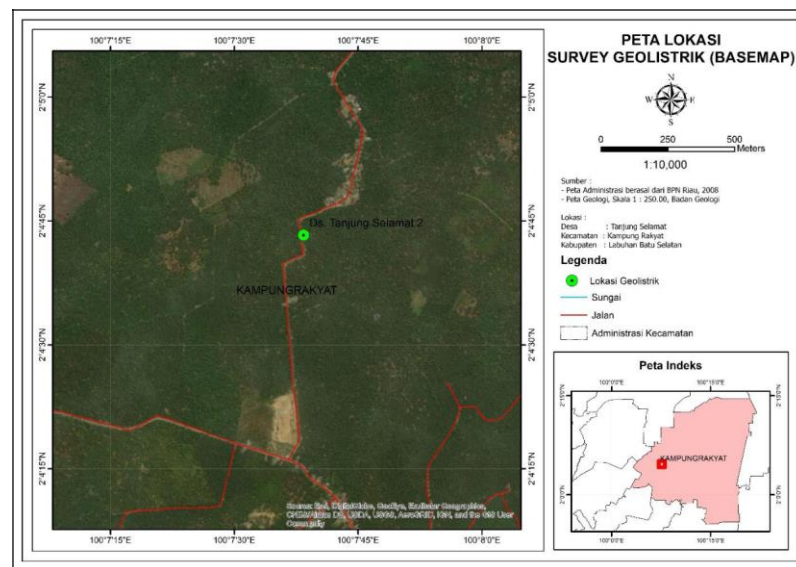
Dalam hal pencarian reservoir air dapat di lakukan suatu studi awal dengan penentuan lapisan batuan yang mengandung air dalam jumlah air jenuh (Kodoatie,1996: 81). Metode geolistrik merupakan salah satu cara dalam penelitian air tanah dengan melaksanakan pengukuran berdasar sifat listrik yaitu sifat tahanan jenis dari batuan dilapangan. Pada metode ini, masing-masing perlapisan batuan terpresentasikan oleh variasi nilai tahanan jenis. Di mana nilai tahanan jenis setiap lapisan batuan di tentukan oleh faktor jenis material penyusunnya, kandungan air dalam batuan, sifat kimia air dan porositas batuan maka dengan

mengetahui nilai tahanan jenis dari pelapisan batuan dapat di pelajari jenis material batuan dan kondisi air tanahnya.

Berdasarkan hal di atas, apabila arus listrik searah (Direct Current) dialirkan ke dalam bumi melalui 2 buah elektroda arus A dan B, kemudian diukur beda potensial yang ditimbulkan oleh adanya aliran arus tersebut pada 2 buah elektroda potensial M dan N, maka akan diperoleh harga tahanan jenis semu. Dengan pendeteksian pendugaan geolistrik ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai susunan dan keberadaan suatu lapisan batuan berdasarkan nilai tahanan jenisnya di bawah permukaan tanah.

2. Lokasi Kegiatan

Survei Geolistrik di daerah Penyelidikan ini dilaksanakan di lokasi GL-1 Desa Tanjung Selamat, Kecamatan Kampung Rakyat, Labuhan Batu Selatan, pada kordinat LU 02 04 43.3 BT 100 07 38.4.

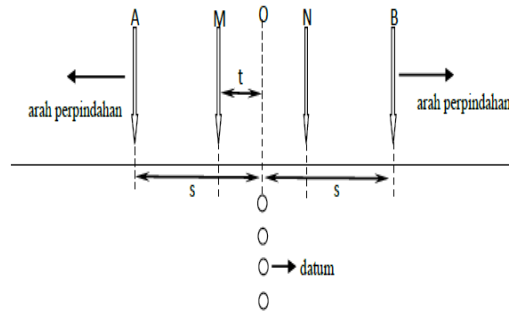


Gambar 1. Lokasi Survei Geolistrik Daerah Penyelidikan

3. Pengambilan Data Lapangan

Dalam penelitian kali ini, teknik pengukuran dilakukan secara sounding. Teknik pengukuran secara *sounding* digunakan untuk mengetahui sebaran harga resistivitas pada suatu areal tertentu. Tahap-tahap pengambilan data di lapangan adalah sebagai berikut:

- Menancapkan elektroda pada permukaan tanah dengan spasi yang teratur.
- Membentangkan kabel yang digunakan sebagai penghantar arus dan potensial yang menghubungkan antar elektroda dengan alat resistivitymeter.
- Memasang kabel ke elektroda untuk menghubungkan kabel dengan elektroda agar arus atau potensial dapat terhubung pada elektroda.
- Setelah semua elektroda terhubung dengan terminal kabel, dan kabel sudah terhubung dengan resistivitymeter, maka pengukuran telah siap dilakukan.
- Apabila pengukuran sudah selesai, maka langkah selanjutnya adalah mentransfer data ke laptop.



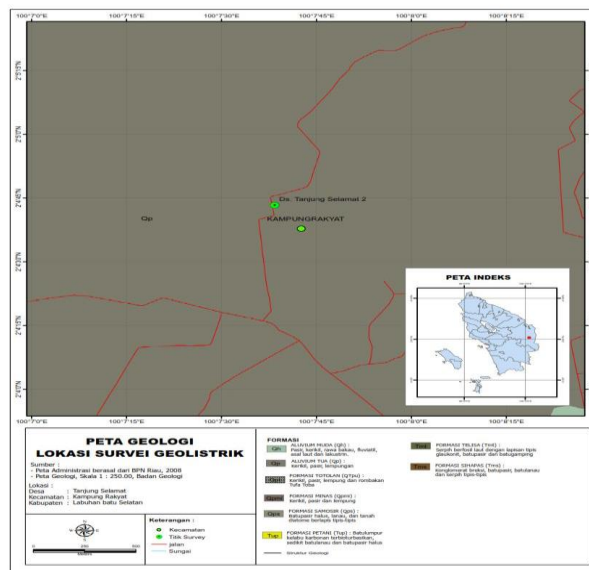
Gambar 2. Perpindahan Elektroda Secara Sounding

4. Pengolahan Data

Setelah semua data diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah proses pengolahan data lapangan. Pengolahan data geolistrik menggunakan sistem komputerisasi yang diawali dengan pengolahan data untuk mencari resistivitas semu. Software ini menggambarkan harga resistivitas dari hasil perhitungan di lapangan sehingga dihasilkan gambaran pelapisan batuan, berupa nilai resistivitas, ketebalan dan ketinggian.

5. Hasil Pengolahan Data Geolistrik

Nilai resistivitas hasil pengolahan, di interpretasi untuk mengetahui jenis batumannya. Setelah di dapat nilai resistivitas sebenarnya, ketebalan lapisan, kedalaman lapisan, ketinggian titik geolistrik dan jenis batuan masing-masing lapisan maka selanjutnya dianalisis untuk pendugaan keberadaan akuifer pada tiap lintasan. Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik, didapatkan hasil interpretasi lapisan batuan. Interpretasi pendugaan geolistrik dan telah dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat serta literature mengenai sifat batuan terhadap air.



Gambar 3. Peta Geologi Daerah Penyelidikan



Gambar 4. Peta Geologi Tata Lingkungan (Sumber : Direktorat Geologi Tata Lingkungan <https://geoportal.esdm.go.id/indonesia-overview/>)

Berdasarkan peta geohidrologi tentang produktifitas akifer, menunjukkan bahwa lokasi penelitian termasuk dalam system akifer dengan produktifitas luas dan keterusan sedang. Dari kisaran harga tahanan jenis yang diperoleh dapat dikelompokkan berdasarkan perbedaan kontras harga tahanan jenisnya, yaitu seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkiraan Lithologi Batuan Dan Hidrogeologi

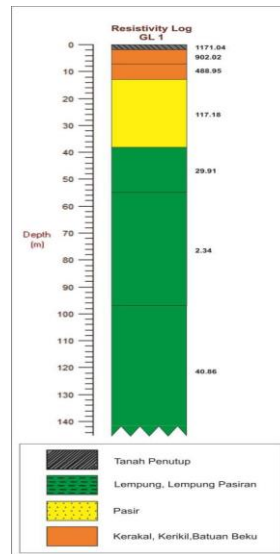
Tahanan Jenis (Ohm Meter)	Perkiraan Lithologi	Perkiraan Hidrogeologi
<15	Lanau, Lempung, lempung pasiran	
15-40	lempung pasiran	
40-60	Pasir halus	
60-80	Pasir,	Akuifer sedang
80-120	Pasir, Pasir kasar	Akuifer produktif
120-200	Pasir, kerikil	Akuifer Sedang
200-400	Kerikil, kerakal	
>400	Batuan kering - Kerikil, Kerakal, batuan kompak	

Kondisi akuifer potensial diprediksi pada kisaran nilai resistivitas 80-120 Ω M yang berupa lapisan pasir halus. Hasil perhitungan data geolistrik metode schlumberger dengan pengolahan data menggunakan perangkat lunak IPI2 Win dan Progress untuk mendapatkan gambaran pendugaan lithology batuan terutama dalam menentukan lapisan aquifer. Hasil pengukuran di Lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkiraan lithologi batuan dan hidrogeologi daerah Penyelidikan

Titik Duga	Lapisan	Hasil Penafsiran		Perkiraan Lithologi	Perkiraan Hidrogeologi	Ketebalan (meter)
		Kedalaman (meter)	Tahanan Jenis (Ω m)			
GL-1	1	0.00-1.80	1171.04	Tanah Penutup		1.80
	2	1.80-12.77	695.485	Kerikil, Kerakal, Batuan Kering		10.97
	3	12.77-38.04	117.18	Pasir	Akifer	25.27
	4	38.04-54.81	29.91	Lempung, Lanau		16.77
	5	>54.81	21.6			

Berdasarkan Nilai Resistivitas dari Berbagai Tipe Batuan yang telah diinterpretasi pendugaan geolistrik pada titik di Desa Tanjung Selamat Kec. Kampung Rakyat Kabupaten Labuhan Batu Selatan dan telah dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat, bahwa lapisan tanah yang dapat berlaku sebagai akuifer yaitu resistivitas dengan rentang nilai sebesar 80-120 Ω m.



Gambar 5. Interpretasi Lapisan Batuan Titik Geolistrik GL-1

Kondisi akuifer tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi formasi geologi, struktur geologi dan morfologi daerah Penelitian. Secara umum, pendugaan lapisan akifer pada lokasi penelitian berada pada kedalaman 12.77 - 38.04 meter. Berdasarkan peta geologi, daerah penelitian merupakan endapan alluvial tua yang terdiri dari kerikil, pasir, dan lempung.

6. Kesimpulan

Berdasarkan data dan informasi yang telah diuraikan tersebut di atas, maka untuk melaksanakan pengeboran sumur eksplorasi air tanah dengan mempertimbangkan kondisi daerah berdasarkan kondisi geologi dan hasil pengukuran geolistrik, maka untuk titik rencana pengeboran sumur air tanah dapat diinformasikan pertimbangan sebagai berikut:

- Pelaksanaan pengeboran *pilot hole* di Desa Tanjung Selamat, Kec. Kampung Rakyat, Kabupaten Labuhan Batu Selatan dapat dilakukan dengan kedalaman 12.77 - 38.04 meter. Pada saat pengeboran, disarankan untuk dicari lapisan yang mempunyai kualitas dan kapasitas air yang paling baik diantara lapisan akuifer yang ada untuk dipasang saringan.
- Pekerjaan bor *pilot hole* diteruskan dengan melakukan *test permeability*, *well logging*, dan *test general* untuk lubang *pilot hole*. Hal ini harus dilakukan dan sangat penting bagi pemilik pekerjaan untuk mengetahui kondisi, prospeksi dan potensi air pada sumur bor yang akan dibuat, kemudian memberi keputusan kelanjutan tahap pekerjaan berikutnya termasuk mengenai konstruksi sumur pada pelaksanaan pekerjaan sumur bor yang bersangkutan.
- Pekerjaan *Borehole logging* SP dan *resistivity* hanya bisa dilakukan pada sumur bor yang terbuka (sebelum dipasang pipa pelindung/casing) dan pada bagian sumur yang terisi air/lumpur sebagai media penghantar antara batuan dengan elektroda. Cara pengukuran yang terbaik yaitu dilakukan dari dasar lubang bor ke permukaan sumur bor. Hasil pekerjaan *borehole logging* ini dijadikan sebagai bahan pertimbangan/acuan dalam menentukan kedalaman penempatan posisi pipa saringan sedemikian sehingga tepat pada posisi lapisan batuan yang diduga dapat bertindak sebagai lapisan pembawa air atau akuifer. Dari hasil Pekerjaan *Borehole logging* yaitu penampang sumur bor dapat

- disarankan pemasangan saringan (*screen*) secara lebih tepat pada kedalaman yang ideal sehingga akuifer yang disadap diperoleh debit yang optimal.
- d. Untuk mengetahui kualitas air tanah perlu dilakukan pengujian laboratorium.
 - e. Pengambilan keputusan dalam kelanjutan pembuatan sumur bor air tanah harus berdasarkan hasil analisa *pilot hole* dengan rangkaian tes sedemikian sehingga didapatkan informasi potensi kualitas dan kuantitas air tanah pada *pilot hole*.
 - f. Bila ternyata ekonomis, maka pembuatan sumur bor tersebut dapat dilanjutkan hingga selesai.

Daftar Pustaka

Direktorat Geologi Tata Lingkungan

Harto, Sri, Br. 1993. Analisis Hidrologi. PT Gramedia Pustaka Utama.

Santosa, L.W. 2000. Geolistrik Teknik Geofisika untuk Penyelidikan Bawah Permukaan. Laboratorium Geohidrologi. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.