

PENGGUNAAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER UNTUK MENGETAHUI LAPISAN STRUKTUR LITOLOGI BAWAH TANAH DI TAMAN ILMU UNIVERSITAS RIAU

Aprianturi Rega*¹, Usman Malik*²
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Riau

*E-mail korespondensi: ¹regapku@gmail.com; ²usman.malik@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Research has been carried out at the Science Park, Riau University to determine the layers of underground lithological structures using the one-dimensional Schlumberger configuration Geoelectric resistivity method. Research data processing is done using Software Progress. The results of data processing show that lanes 1 and 2 consists of layers of alluvium, sand, gravel, and clay. On track 1, the highest soil layer resistivity value of 863.14 m is interpreted as a layer of sand and gravel at a depth of 2.28 - 31.12 m, while the smallest is 226.90 m which can be interpreted as a layer of clay at a depth of 0.68 - 1.28 m. On track 2, the highest soil layer resistivity value of 1027.83 m is interpreted as a layer of sand and gravel at a depth of 0.28 - 1.15 m, while the smallest is 188.08 m interpreted as a clay layer at a depth of 0 - 0.28 m. The highest and lowest resistivity values tend to be identified as sand, gravel, and clay, respectively.

Keywords: Subsurface Layers of the Earth, Lithological Structure, Geoelectrical Method, Schlumberger Configuration.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian di Science Park, Universitas Riau untuk menentukan lapisan struktur litologi bawah tanah menggunakan metode resistivitas Geolistrik konfigurasi Schlumberger satu dimensi. Pengolahan data penelitian dilakukan dengan menggunakan Software Progress. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa lintasan 1 dan 2 terdiri dari lapisan alluvium, pasir, kerikil, dan tanah liat. Pada lintasan 1 nilai resistivitas lapisan tanah tertinggi sebesar 863,14 m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir dan kerikil pada kedalaman 2,28 - 31,12 m, sedangkan yang terkecil yaitu 226,90 m yang dapat diartikan sebagai lapisan lempung pada kedalaman 0,68 - 1,28 m. Pada lintasan 2 nilai resistivitas lapisan tanah tertinggi sebesar 1027,83 m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir dan kerikil pada kedalaman 0,28 - 1,15 m, sedangkan yang terkecil yaitu 188,08 m diinterpretasikan sebagai lapisan lempung pada kedalaman 0 - 0,28 m. Nilai resistivitas tertinggi dan terendah cenderung diidentifikasi berturut-turut sebagai pasir, kerikil, dan lempung.

Kata kunci: Lapisan Bawah Permukaan Bumi, Struktur Litologi, Metode Geolistrik, Konfigurasi Schlumberger.

Diterima 14-03-2022 | Disetujui 21-03-2022 | Dipublikasi 31-03-2022

PENDAHULUAN

Taman Ilmu Universitas Riau merupakan salah satu lokasi yang mempunyai keindahan alam yang menjadi penarik bagi masyarakat sekitar maupun mahasiswa. *Science Park* (taman ilmu) Universitas Riau adalah salah satu wahana untuk belajar dan bermain yang

menjadi pilihan keluarga untuk bersantai disore hari. *Science Park* terletak di dekat pintu masuk Universitas Riau, Jl. HR. Soebrantas Kampus Bina Widya km.12,5 Simpang Baru, Pekanbaru. Pada saat musim penghujan dengan intensitas hujan sedang maupun tinggi daerah di sekitar *Science Park* sering tergenang air bahkan meluap hingga ke bahu jalan yang berada di

sekitarnya. Kondisi ini mengganggu aktivitas mahasiswa maupun masyarakat yang ingin bersantai di sekitar *Science Park* maupun yang ingin masuk ke Universitas Riau. Daratan disekitar *Science Park* Universitas Riau merupakan bekas rawa dan menjadi langganan banjir yang disebabkan oleh sistem *drainase* yang kurang baik. Kondisi tanah yang tidak rata juga menyebabkan air mudah meluap hingga menutupi jalan yang berada disekitar *Science Park* [1, 2].

Air tanah merupakan salah satu sumber kebutuhan bagi makhluk hidup. Air tanah ialah air yang menempati rongga-rongga dalam lapisan geologi. Keberadaan air tanah dibagi dalam dua daerah yaitu daerah jenuh dan daerah tidak jenuh. Daerah jenuh adalah lapisan tanah yang berada dibawah permukaan air tanah, sedangkan daerah tidak jenuh biasanya terletak diatas daerah jenuh sampai ke permukaan tanah dimana rongga-rongganya terisi air dan udara [3-5].

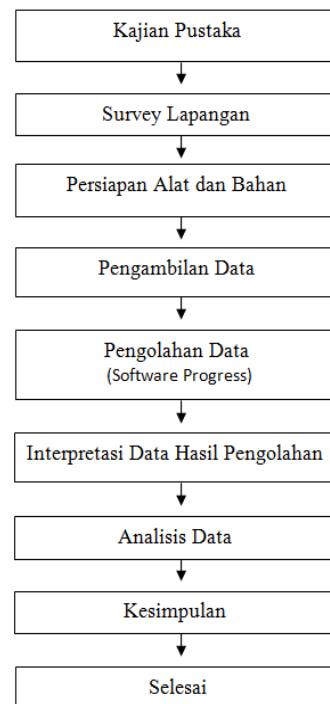
Litologi adalah ilmu yang mengklasifikasikan batuan berdasarkan sifat atau ciri fisiknya yang meliputi warna, ukuran butir, struktur dan komposisi mineral. Struktur litologi merupakan kajian yang menggabungkan dua disiplin ilmu yaitu geologi dan geofisika. Disiplin ilmu geologi digunakan untuk validasi data geologi pada daerah penelitian sedangkan disiplin geofisika digunakan untuk memperkirakan sebaran dan bentuk lapisan batuan pada suatu daerah [6].

Struktur tanah tersusun atas partikel primer (pasir, debu dan liat) dan partikel sekunder (gabungan partikel-partikel primer). Tanah dengan tekstur pasir dan tekstur liat memiliki partikel yang belum tergabung disebut juga tanah tanpa struktur (berstruktur lepas) [7].

Salah satu cara untuk mengetahui jenis lapisan batuan yang dilalui oleh air tanah yaitu dengan mencari nilai resistivitas batuan di bawah permukaan tanah menggunakan metode geolistrik [8, 9]. Penggunaan metode geolistrik resistivitas digunakan untuk mengetahui jenis dan kerapatan lapisan tanah bawah permukaan di sekitar *Science Park* (taman ilmu) Universitas Riau.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger untuk mendapatkan gambaran bawah permukaan dilokasi penelitian. Pengambilan data geolistrik dilakukan di 2 (titik) lintasan dengan panjang lintasan masing-masing yaitu pertama 150 meter berada pada koordinat N 0°27'55,7" dan E 101°22'48,0" sedangkan lintasan kedua dengan panjang lintasan 100 meter berada pada koordinat N 0°28'18,3" dan E 101°22'50,8". Hal-hal yang perlu dihindari saat melakukan pengambilan data misalnya genangan air, semenisasi dan hujan. Data resistivitas yang diperoleh dari lokasi penelitian kemudian diolah menggunakan program *software progress*. Data yang interpretasikan berupa bentuk resistivitas lapisan-lapisan bawah permukaan secara vertikal.



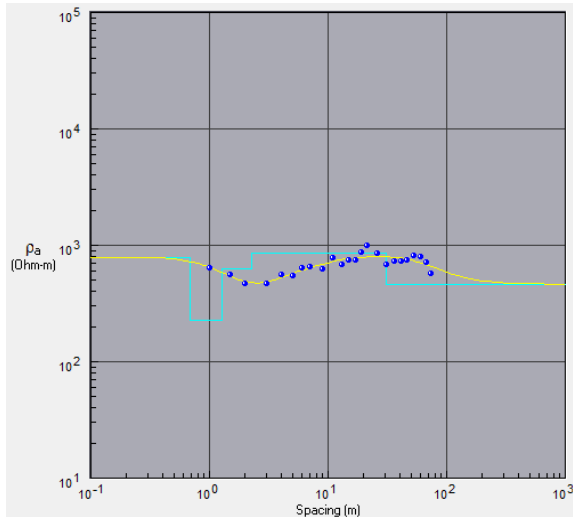
Gambar 1. Susunan metode penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Lintasan 1

Hasil perhitungan dan pengolahan data pada lintasan 1 dengan *software progress* untuk

metode geolistrik konfigurasi Schlumberger diperoleh nilai *RMS-error* sebesar 8,5058% dengan kedalaman maksimal 31,12 meter dan resistivitas 863,14 Ωm . Pemodelan distribusi nilai hambatan jenis material di bawah permukaan di sepanjang lintasan 1 seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. *Interface progress* hasil pengolahan data lintasan 1.

Nilai resistivitas lapisan tanah berkisar antara 226,90 – 863,14 Ωm . Lapisan tanah pertama di lokasi penelitian dengan nilai resistivitas 791,61 Ωm pada kedalaman 0 – 0,68 m di interpretasikan sebagai lapisan aluvium. Aluvium merupakan jenis tanah liat halus dan dapat menampung air hujan yang tergenang. Tanah jenis ini biasanya dijumpai di tebingan sungai, delta sungai dan dataran yang tergenang banjir. Lapisan kedua memiliki nilai resistivitas 226,90 Ωm pada kedalaman 0,68 – 1,28 m di interpretasikan sebagai lapisan lempung. Lempung adalah partikel mineral berkerangka dasar silikat yang berdiameter kurang dari 5 mikrometer. Lempung terbentuk dari proses pelapukan batuan silika oleh asam karbonat dan sebagian dihasilkan dari aktivitas panas bumi.

Tanah lempung merupakan jenis tanah yang mempunyai tekstur sangat keras dalam keadaan kering sehingga susah terkelupas menggunakan jari sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak [10].

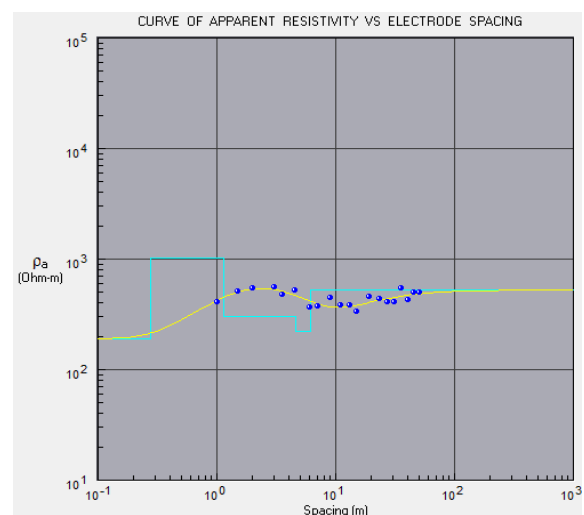
Lapisan ketiga mempunyai nilai resistivitas 622,41 Ωm pada kedalaman 1,28 – 2,28 m di interpretasikan sebagai lapisan aluvium. Nilai resistivitas selanjutnya adalah 863,14 Ωm berada pada kedalaman 2,28 – 31,12 m di interpretasikan sebagai lapisan pasir dan kerikil. Lapisan terakhir yang terbaca pada nilai resistivitas 463,69 Ωm pada kedalaman 31,12 m di interpretasikan sebagai lapisan pasir.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Data Lapisan Lintasan 1.

Kedalaman (m)	Nilai Resistivitas (Ωm)	Jenis Batuan
0 – 0,68	791,61	Aluvium
0,68 – 1,28	226,90	Lempung
1,28 – 2,28	622,41	Aluvium
2,28 -31,12	863,14	Pasir dan Kerikil
31,12	463,69	Pasir

Analisa Lintasan 2

Hasil perhitungan dan pengolahan data pada lintasan 2 dengan *software progress* untuk Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger diperoleh nilai *RMS-error* sebesar 8.9730% dengan kedalaman maksimal 6,16 m dan resistivitas 1027,83 Ωm . Pemodelan distribusi nilai hambatan jenis material di bawah permukaan di sepanjang lintasan 2 seperti pada Gambar 3. Besarnya nilai resistivitas dan kedalaman yang terbaca pada *software progress* kemudian digunakan untuk mengetahui jenis batuan pada lintasan 2.



Gambar 3. *Interface progress* hasil pengolahan data lintasan 2.

Tabel 2. Hasil Pengolahan Data Lapisan Lintasan 2.

Kedalaman (m)	Nilai Resistivitas (Ω m)	Jenis Batuan
0 – 0,28	188,08	Lempung
0,28 – 1,15	1027,83	Pasir dan kerikil
1,15 – 4,64	302,49	Pasir
4,64 – 6,16	223,80	Lempung
6,16	522,62	Kerikil

Nilai resistivitas lapisan tanah berkisar antara 188,08 – 1027,83 Ω m. Lapisan tanah pertama di lokasi penelitian dengan nilai resistivitas 188,08 Ω m pada kedalaman 0 – 0,28 m di interpretasikan sebagai lapisan lempung. Lapisan kedua memiliki nilai resistivitas 1027,83 Ω m pada kedalaman 0,28 – 1,15 m di interpretasikan sebagai lapisan pasir dan kerikil. Lapisan ketiga memiliki nilai resistivitas 302,49 Ω m pada kedalaman 1,15 – 4,64 m di interpretasikan sebagai lapisan pasir. Kemudian nilai resistivitas selanjutnya adalah 223,80 Ω m pada kedalaman 4,64 – 6,16 m di interpretasikan sebagai lapisan lempung. Lapisan terakhir yang terbaca pada nilai resistivitas 522,62 Ω m pada kedalaman 6,16 m di interpretasikan sebagai lapisan kerikil.

KESIMPULAN

Hasil pengukuran resistivitas di Taman Ilmu Universitas Riau untuk lintasan 1 nilai resistivitas lapisan tanah tertinggi 863,14 Ω m pada kedalaman 2,28 – 31,12 m dan yang terendah 226,90 Ω m pada kedalaman 0,68 – 1,28 m. Sedangkan untuk lintasan 2 nilai resistivitas lapisan tanah tertinggi 1027,83 Ω m pada kedalaman 0,28 – 1,15 m dan kerikil dan terendah 188,08 Ω m pada kedalaman 0 – 0,28 m. Nilai resistivitas tertinggi dan terendah masing-masing cenderung teridentifikasi sebagai pasir kerikil dan lempung.

REFERENSI

1. Mariska, M. & Asriwandari, H. (2017). Pemanfaatan ruang terbuka science park (taman ilmu) Universitas Riau bagi

masyarakat sekitarnya. *JOM FISIP UNRI*, **4**(1), 1–15.

2. Arumsari, F., Firzal, Y., & Mira Dharma Susilawati, M. D. (2017). Penerapan arsitektur bioklimatik pada Science Technology Park Universitas Riau. *JOM FT UNRI*, **4**(2), 1–9.
3. Soemarto, C. D. (1987). *Hidrologi teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
4. Putra, D. & Malik, U. (2021). Identifikasi litologi bawah permukaan menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipole-dipole di wisata Hapanasan Desa Pawan Kabupaten Rokan Hulu. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **18**(2), 106–110.
5. Riputra, B. Y. & Malik, U. (2021). survei sumber air panas dengan metode geolistrik konfigurasi Wenner (Studi kasus: Wisata air panas Pawan, Pasirpangaraian). *Komunikasi Fisika Indonesia*, **18**(2), 146–150.
6. Bowles, J. E. & Hainim, J. K. (1984). *Sifat-sifat fisis dan geoteknis tanah (mekanika tanah)*. Jakarta: Erlangga.
7. Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar-dasar ilmu tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
8. Wijaya, A. S. (2015). Aplikasi metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner untuk menentukan struktur tanah di halaman belakang SCC ITS Surabaya. *Jurnal Fisika Indonesia* **19**(55), 1–5.
9. Nainggolan, M. S. N., Erwin, E., Yanuar, Y., & Malik, U. (2019). Penentuan sifat magnetik pasir dan debu sepanjang jalan Kartama Kota Pekanbaru Menggunakan Magnetic Probe Pasco PS-2162. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **16**(1), 12–19.
10. Terzaghi, K. & Peck, R. B. (1987). *Mekanika tanah dalam praktek rekayasa*. Jakarta: Erlangga.



Artikel ini menggunakan lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)