

IDENTIFIKASI AIR TANAH DI PERUMAHAN GRAHA MUSTAMINDO PERMAI 3 MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER

Teta Emi Sapitri Siregar*, Usman Malik

Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

*E-mail korespondensi: tetaemisapitri@gmail.com

ABSTRACT

Identification of groundwater at Graha Mustamindo Permai 3 Housing Complex, Rimba Panjang Village, District Tambang, Kampar Regency, Riau Province has been done. The method used in this study is the geoelectric method with Schlumberger configuration. Identification of the aquifer layer was carried out on 2 tracking lines with a length of 100 meters. Measurement data were processed using software Progress. The results of data processing of track 1 and 2 show a maximum depth of 35 meters. The results of aquifer interpretation on track 1 are at depth of (3.90–11,13) meters with a resistivity value of 246.51 $\Omega.m$. Track 2 is at a depth of (7.43–14.66) meters with a resistivity value of 142.15 $\Omega.m$. Soil water samples were tested for pH parameters. All water samples have acid levels with an average pH of 5. So that it can cause rust an inner surface of water pipe resulting smelly water therefore the water cannot be consumed by the people.

Keywords: Groundwater, Geoelectric method, Schlumberger configuration, pH parameter, Rimba Panjang

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang identifikasi air tanah di Perumahan Graha Mustamindo Permai 3 Desa Rimba Panjang, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik konfigurasi Schlumberger. Identifikasi lapisan akuifer dilakukan terhadap 2 lintasan dengan panjang lintasan 100 meter. Data hasil pengukuran diolah menggunakan software Progress. Hasil pengolahan data lintasan 1 dan 2 diperoleh kedalaman maksimum sebesar 35 meter. Hasil interpretasi akuifer pada lintasan 1 berada pada kedalaman (3,90–11,13) meter dengan nilai resistivitas 246,51 $\Omega.m$. lintasan 2 berada pada kedalaman (7,43–14,66) meter dengan nilai resistivitas 142,15 $\Omega.m$. Sampel air tanah pada lokasi penelitian dilakukan pengujian parameter pH. Semua sampel air memiliki kadar asam yaitu dengan nilai rata-rata pH 5. Sehingga dapat menyebabkan karat pada permukaan bagian dalam dari pipa air dan menghasilkan air yang berbau tidak layak untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Air tanah, Metode geolistrik, Konfigurasi Schlumberger, Parameter pH, Rimba Panjang

Diterima 15-07-2020 | Disetujui 30-10-2020 | Dipublikasi 30-11-2020

PENDAHULUAN

Negara yang dilalui garis khatulistiwa memiliki musim yang sama disepanjang tahun seperti Negara Indonesia. Hal tersebut menyebabkan terjadinya dua musim, yaitu musim kemarau (kering) dan hujan (basah), sehingga suatu daerah akan mengalami kelebihan air pada musim hujan dan

kekurangan air pada musim kemarau [1]. Air merupakan kebutuhan dasar semua mahluk hidup, sehingga akan menyebabkan kebutuhan air semakin meningkat setiap tahunnya karena pesatnya pertumbuhan jumlah penduduk, perkembangan pertanian, industri dan sektor ekonomi lainnya [2]. Distribusi hujan yang tidak merata akan menyebabkan ketersediaan air tidak sesuai

dengan kebutuhan, baik dari segi volume maupun mutu. Sedangkan ditempat lain resapan air banyak digunakan untuk daerah pemukiman penduduk, hal tersebut mengakibatkan daerah pemukiman mengalami krisis air bersih [3]. Sumber air bersih bersumber dari air tanah yang diimplementasikan sebagai kebutuhan rumah tangga, irigasi, industri dan lain-lain [4].

Metode geolistrik merupakan ilmu yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Dalam hal ini meliputi pengukuran potensial dan pengukuran arus yang terjadi baik alamiah maupun akibat injeksi arus ke dalam bumi [5]. Prinsip kerja metode geolistrik yaitu dengan menginjeksikan arus ke dalam tanah melalui dua elektroda potensial. Jenis metode geolistrik digunakan metode resistivitas atau tahanan jenis [6].

Bumi diasumsikan mempunyai sifat homogen isotropis, tetapi kenyataannya bumi memiliki lapisan-lapisan dengan resistivitas berbeda-beda. Maka harga resistivitas yang terukur bukan merupakan nilai resistivitas untuk satu lapisan saja [7]. Prinsip konfigurasi Schlumberger adalah mengubah jarak elektroda arusnya. Namun semakin jauh elektroda arus dari elektroda potensialnya maka potensialnya yang akan diterima oleh elektroda arus akan mengecil [8]. Modifikasi tersebut dengan cara memperluas elektroda potensialnya. Dampak perubahan tersebut hanya berpengaruh pada kurva perhitungan yang akan *overlap*, tetapi tidak akan berpengaruh terhadap kehomogenan dari resistivitas materialnya [9].

Perumahan Graha Mustamindo Permai 3 Desa Rimba Panjang merupakan salah satu desa yang masyarakatnya banyak menggunakan sumur bor demi memenuhi kebutuhan hidup. Sumur bor digunakan oleh masyarakat untuk mendapatkan sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Ketika musim kemarau datang sumur bor bias digunakan karna air pada sumur bor tidak mudah tercemar.

Desa rimbo panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau memiliki 2

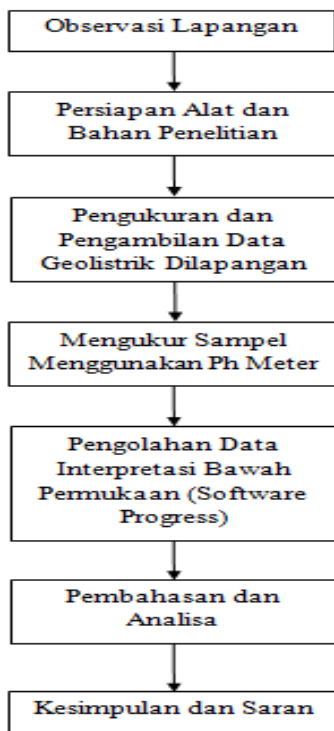
musim, yaitu musim hujan dan kemarau. Desa rimbo panjang memiliki luas wilayah sebesar 9000 Ha. Batas wilayah desa Rimbo Panjang yaitu: sebelah Utara berbatasan dengan wilayah Desa Karya Indah, sebelah Timur berbatasan dengan wilayah Pekanbaru, sebelah Barat berbatasan dengan wilayah Desa Kualu Nenas, dan sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Parit Baru.

Parameter yang digunakan untuk menentukan identifikasi air tanah dan susunan lapisan batuan bawah permukaan tanah yaitu parameter fisis dan parameter kimia. Parameter fisis untuk menentukan sebaran akuifer dengan menggunakan metode geolistrik. Parameter fisis kualitas air dengan bau, rasa dan warna dari sampel air tanah disekitaran masyarakat. Parameter kimia untuk melihat standar mutu pada nilai pH. Parameter ini untuk melihat asam basa air tanah di Perumahan Graha Mustamindo Permai 3 Desa Rimba Panjang.

Metode yang digunakan dalam menentukan potensi air tanah dan susunan lapisan batuan bawah permukaan tanah yaitu menggunakan metode geolistrik. Tujuan menggunakan metode geolistrik untuk menentukan distribusi resistivitas di bawah permukaan dengan pengukuran dari atas permukaan tanah [10].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi schlumberger. Alat yang digunakan pada penelitian yaitu: resistivitymeter, aki, kabel listrik, pH meter, 2 buah elektroda arus, 2 buah elektroda potensial, palu, meteran, GPS, kamera, dan buku catatan. Data yang diukur dilapangan terdapat 2 titik lintasan pengukuran, dengan panjang lintasan masing-masing 100 meter. Tahap dalam penelitian ini dapat dilihat dari pada Gambar 1.



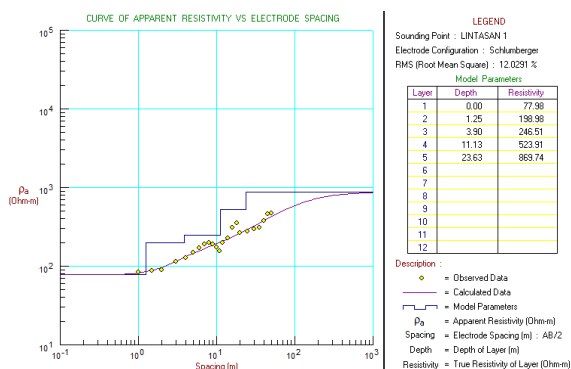
Gambar 1. Susunan Metode Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan identifikasi potensi air tanah dan susunan litologi serta untuk mengetahui kualitas air tanah menggunakan pH meter.

Interpretasi Data Resistivitas dan Litologi Lintasan 1

Hasil perhitungan dan pengolahan data dengan *software progress* untuk metode schlumberger diperoleh nilai RMS-error sebesar 12,0291% dengan kedalaman maksimal sampai 35 meter.

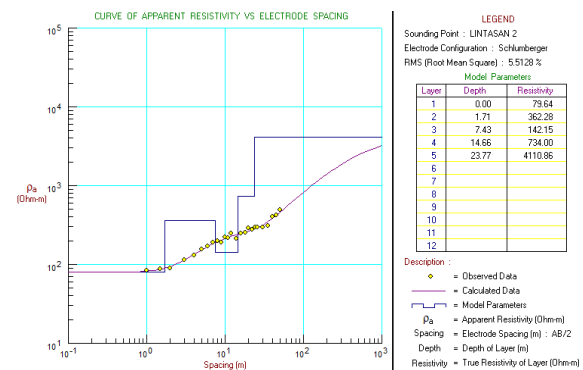


Gambar 2. Restivitas litologi lintasan 1.

Harga resistivitas lapisan tanah berkisar antara (77,98–869,74) Ω . Lapisan pertama dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas 77,98 Ω diinterpretasikan sebagai lapisan tanah gambut. Lapisan kedua dengan nilai resistivitas 198,98 Ω diinterpretasikan sebagai lapisan pasir. Lapisan ketiga diinterpretasikan sebagai lapisan air tanah (Akuifer) dengan nilai resistivitas 246,51 Ω . Lapisan keempat dengan nilai resistivitas 523,91 Ω diinterpretasikan sebagai lapisan pasir. Lapisan kelima diinterpretasikan sebagai lapisan kerikil kering dengan nilai resistivitas 869,74 Ω .

Interpretasi Data Resistivitas dan Litologi Lintasan 2

Hasil perhitungan dan pengolahan data dengan *software progress* untuk metode schlumberger diperoleh nilai RMS-error sebesar 5,5128% dengan kedalaman maksimal sampai 35 meter.



Gambar 3. Restivitas litologi lintasan 2.

Harga resistivitas lapisan tanah berkisar antara (79,64–4110,86) Ω . Lapisan pertama dilokasi pengukuran dengan nilai resistivitas 79,64 Ω diinterpretasikan sebagai lapisan tanah gambut. Lapisan kedua dengan nilai resistivitas 362,28 Ω diinterpretasikan sebagai lapisan pasir. Lapisan ketiga diinterpretasikan sebagai lapisan air tanah (Akuifer) dengan nilai resistivitas 142,15 Ω . Lapisan keempat dengan nilai resistivitas 734,00 Ω diinterpretasikan sebagai lapisan pasir. Lapisan kelima diinterpretasikan sebagai lapisan kerikil kering dengan nilai resistivitas 4110,86 Ω .

Analisa dan Interpretasi Nilai Resistivitas

Susunan bawah permukaan di lintasan 1 dan lintasan 2 yang terjadi dari lapisan pertama adalah lapisan tanah gambut, lapisan kedua adalah lapisan pasir, lapisan ketiga adalah lapisan air tanah (Akuifer), lapisan keempat adalah lapisan pasir, dan lapisan kelima adalah lapisan kerikil kering. Pada lintasan 1 dan 2 terlihat pada Gambar 4 bahwa pada lapisan ketiga diinterpretasikan sebagai lapisan yang mengandung akuifer yang berada pada kedalaman pada lintasan 1 yaitu (3,90–11,13) meter dan pada lintasan 2 berada pada kedalaman (7,43–14,66) meter. Dari ketebalan lapisan akuifer lintasan 1 dan 2 menunjukkan bahwa lapisan akuifer semakin membesar.

Resistivitas pada lapisan akuifer berbeda setiap lintasan, karna resistivitas suatu batuan sangat sensitif pada kadar airnya. Faktor yang dapat mempengaruhi nilai pada resistivitas yaitu kandungan air (kandungan ioniknya), tekstur batuan, porositas permeabilitas, serta berpengaruh pada keadaan lapangan pada pengambilan data sounding yang berbeda. Semakin besar kandungan ioniknya didalam suatu batuan, maka semakin kecil nilai resistivitasnya, dan begitu sebaliknya.

Analisa pH

Parameter pH air normalnya berkisar 6,5–8,5. Hasil uji sampel parameter pH ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 4.3 Hasil parameter pH.

Sampel	pH	Warna
Lintasan I	4,7	Sedikit Keruh
Lintasan II	4,3	Sedikit Keruh
Aqua	7,1	Bening dan Jernih
Air Gambut	5,0	Merah Kecoklatan

Pada sampel lintasan 1, lintasan 2, dan air gambut bersifat asa ($\text{pH} < 6,5$). Hal ini dapat mengakibatkan karat pada permukaan bagian dalam dari pipa air sehingga dapat menyebabkan menjadi racun bagi makhluk hidup yang menggunakannya. Sampel air aqua

sebagai pembanding dengan nilai pH 7,1 bersifat netral sehingga bias dikatakan sebagai air bersih sehingga aman digunakan untuk kebutuhan makhluk hidup. Pada sampel air gambut bersifat asam karna memiliki kadar organik yang tinggi yang dapat mengakibatkan intensitas warna yang tinggi (bewarna merah kecoklatan).

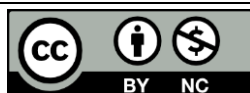
KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran resistivitas di kawasan Perumahan Graha Mustamindo Permai 3 Desa Rimba Panjang, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau untuk lintasan 1 nilai resistivitas lapisan tanah berkisar antara 77,98 Ωm hingga 869,74 Ωm dengan kedalaman maksimal 35 m, dan untuk lintasan 2 nilai resistivitas lapisan tanah berkisar 79,64 Ωm hingga 4110,86 Ωm dengan kedalaman maksimal 35 m. Sedangkan untuk litologi lapisan yaitu tanah gambut, pasir, air tanah (Akuifer), pasir, dan kerikil kering. Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik serta diolah dengan *software progress 3.0* menunjukkan pada lapisan yang mengandung air tanah (Akuifer) dengan nilai resistivitas di lintasan 1 yaitu 246,51 Ωm dengan ketebalan 7,23 m pada kedalaman 3,90 m hingga 11,13 m dan lintasan 2, yaitu 142,15 Ωm dengan ketebalan 7,23 m pada kedalaman 7,43 m hingga 14,66 m dan kandungan air tanah yang diambil pada 2 titik sampel dirumah warga secara random bersifat asam yaitu dengan nilai rata-rata pH bernilai 5, hal ini dapat menyebabkan karat pada pipa air yang mengakibatkan air berbau sehingga air tidak layak dikonsumsi.

REFERENSI

1. Hidayat, K. A. & Empung. (2016). Analisis curah hujan efektif dan curah hujan dengan berbagai periode ulang untuk wilayah Kota Tasikmalaya dan Kabupaten Garut. *Jurnal Siliwangi*, 2, 121–126.

2. Budiman, A., Delhasni, & Widjojo, S. (2013). Pendugaan potensi air tanah dengan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Ilmu Fisika*, **5**, 72–78.
3. Manelsa, A. A. & Syech, R. Analisis distribusi tingkat resapan air tanah di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **14**(1), 951–954.
4. Sudadi, P. 2003. *Penentuan Kualitas Air Tanah Melalui Analisis Unsur Kimia Terpilih*. Bandung: Sub direktorat Pendayagunaan Air Tanah DTLGP.
5. Putri, C. S. & Malik, U. Analisa kedalaman air panas menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger di objek wisata air panas Pawan. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **17**(2), 87–91.
6. Supriyadi, Khumaedi, & Putro, P. S. A. (2017). Geophysical and hydrochemical approach for seawater intrusion in North Semarang, Central Java, Indonesia. *International Journal of GEOMATE*, **12**, 134–140.
7. Syech, R., Agung, R., & Rajagukguk, A. pengaruh material penyusun bumi daerah rawan longsor di Sibiru-Biru Kabupaten Deli Serdang menggunakan metode resistivitas 2D konfigurasi Wenner Dan Schlumberger. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **12**(11), 739–744.
8. Juandi, M., Malik, U., & Leonardo, M. (2018). Analisa tingkat pencemaran air bawah tanah dengan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Komunikasi Fisika Indonesia*, **15**(1), 23–27.
9. Yeza, F. & Sohibun. (2019). Aplikasi metode geolistrik Schlumberger untuk mengidentifikasi lapisan air tanah di Desa Ulak Patian Rokan Hulu Riau. *Jurnal Fisika Flux*, **16**, 54–60.
10. Fitrianto, N. T., Supriyadi, Taufiq, A. U., Mukromin, M. T., & Wardana, P. A. (2018). Identifikasi potensi air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger di Kelurahan Bapangsari Kecamatan Bagelan Kabupaten Purworejo. *Jurnal Fisika Flux*, **15**, 100–104.



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