

DETEKSI LAPISAN AIR TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DI DESA TAMBUSAI TIMUR ROKAN HULU RIAU

Yeza Febriani¹⁾, Sohibun¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pasir Pengaraian
email: yezafebriani@upp.ac.id

ABSTRACT

The study has been carried out using Schlumberger configuration geoelectrical method in Tambusai Timur Village. This study aims to detect groundwater as a basis for designing and making boreholes. Data processing is done using software progress. The results showed that the sounding 1 was obtained by groundwater with a type of resistivity value of 35 Ω m at a depth of 12-29 meters. This layer is thought to be associated with the sandy clay layer. Sounding 2 is found at a depth of 5-9 meters, with a type of resistance value of 2 Ω m. Sounding 3 layers of groundwater were found at a depth of 28-45 meters, with a type of resistivity value of 2.24 Ω m. This layer is assumed to be associated with sand. Of the three sounding points, sounding 1 and sounding 2 are the most potential layers containing ground water.

Keywords: Groundwater, Geoelectrical Method, Schumberger

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan industri dan tempat umum. Meskipun air ada dalam jumlah yang sangat banyak di bumi dan juga bersifat dapat diperbaharui, peningkatan jumlah penduduk dan permintaan menghasilkan masalah yang serius terutama berkaitan dengan semakin berkurang sumber air. Air tanah adalah air yang mengisi seluruh pori-pori dalam suatu formasi geologi dan terdistribusi lebih luas dibanding air permukaan (Todd, 1980).

Pencarian sumber air tanah secara langsung adalah dengan melakukan dan melaksanakan pemboran air tanah tanpa adanya survei pendahuluan di daerah tersebut, sehingga mempunyai resiko kegagalan yang sangat tinggi karena tidak ada dasar data kondisi bawah permukaan daerah yang akan dibor. Pencarian sumber air tanah secara tak langsung adalah dengan melakukan survei atau pemetaan air tanah terlebih dahulu, sebelum dilakukan pemboran.

Biasanya survei ini dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik. Dari hasil perhitungan data geolistrik, pengolahan data dan interpretasi data, maka akan dapat ditampilkan sebuah penampang tahanan jenis bawah permukaan yang dapat menggambarkan kondisi dan susunan lapisan tanah dan lapisan batuan di bawah permukaan (Sutarno, 1993), serta dapat menentukan adanya lapisan yang mengandung air tanah (akuifer) di daerah tersebut.

Masyarakat Desa Tambusai timur Kabupaten Rokan Hulu pada umumnya memanfaatkan air tanah untuk keperluan domestik. Dilihat dari sumbernya, potensi air tanah dari segi kuantitas di daerah ini diperkirakan cukup. Masalahnya adalah distribusi air tersebut tidak merata di setiap tempat dan kualitas airnya yang cenderung keruh. Bentang alam dan kondisi fisik yang ada mempengaruhi distribusi dan kualitas air tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lapisan bawah permukaan tanah, sehingga dapat diketahui adanya lapisan pembawa air tanah di Desa Tambusai Timur dengan menggunakan pendekatan Geolistrik.

Metode geolistrik tahanan jenis adalah suatu metode geofisika yang memanfaatkan sifat tahanan jenis untuk mempelajari keadaan bawah permukaan bumi ((Telford, 1998). Prinsip dasar metode geolistrik adalah mengalirkan arus ke dalam bumi melalui sepasang elektroda yang disebut elektroda arus (C_1 dan C_2) dan mengukur beda potensial dipermukaan bumi melalui kedua elektroda yang lain yang disebut elektroda potensial (P_1 dan P_2).

Metode resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger dilakukan dengan caramengkondisikan spasi antar elektrode potensial adalah tetap sedangkan spasi antar elektrode arus berubah secara bertahap (Sheriff, 2002). Pengukuran resistivitas pada arah vertikal atau *Vertical Electrical Sounding* (VES) merupakan salah satu metode geolistrik resistivitas untuk menentukan perubahan resistivitas tanah terhadap kedalaman yang bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas batuan di bawah permukaan bumi secara vertikal (Telford, et al., 1990).

Apabila ditinjau sebuah rangkaian sederhana yang terdiri dari sumber arus (batere) yang terhubung seri dengan sebuah tahanan, maka arus yang mengalir dalam kawat loop akan terhambat oleh keberadaan hambatan tersebut. Pada ujung-ujung hambatan dapat diukur beda potensialnya. Beda potensial besarnya dirumuskan (Tipler, 1996):

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

Dengan V = beda potensial terukur (V), I = arus yang dilewatkan (A) dan R = hambatan (Ω). Apabila hambatan tersebut berbentuk balok dengan luas penampang A , panjang l , dan hambatan r , maka dikenal parameter baru yang disebut sebagai tahanan jenis ρ (Ωm) (Sharma, 1997):

$$\rho = \frac{rA}{l} \quad (2)$$

Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi

dan meresap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Pada dasarnya potensi air tanah sangat tergantung dari kondisi geologi terutama yang berkaitan dengan konfigurasi akuifer, struktur geologi, geomorfologi dan curah hujan. Dari jenis dan sebaran batuan berikut struktur geologi dapat diketahui jenis dan sebaran akuifer yang ada walaupun demikian tidak semua batuan berfungsi sebagai akuifer.

Pada zona tidak jenuh air berpori-pori terisi oleh air dan sebagian lagi terisi sebagai air tanah. Air yang terdapat pada zona ini tidak termasuk dalam klasifikasi air tanah. Sebaliknya pada zona jenuh air semua pori-pori terisi oleh air dan air yang berada pada zona inilah yang disebut sebagai air tanah.

Berdasarkan kemampuan batuan untuk menyimpan dan mengalirkan air terdiri atas 4 jenis batuan, yaitu :

- Akuifer adalah lapisan batuan yang mempunyai susunan sedemikian rupa sehingga dapat menyimpan dan mengalirkan air tanah yang cukup berarti seperti batu pasir, dan batugamping.
- Akuiklud adalah lapisan batuan yang dapat menyimpan air akan tetapi tidak dapat mengalirkan air tanah dalam jumlah yang cukup berarti seperti lempung, shale, tuf halus.
- Akuitar adalah lapisan batuan yang dapat menyimpan air tetapi hanya dapat mengalirkan air tanah dalam jumlah yang sangat terbatas seperti basal scoria, serpih, napal, dan batulempung .
- Akuiflug adalah lapisan batuan yang tidak dapat menyimpan dan mengalirkan air tanah seperti batuan beku dan batuan metamorf dan walaupun ada air pada lapisan batuan tersebut hanya terdapat pada kekar atau rekahan batuan saja.

METODE PENELITIAN

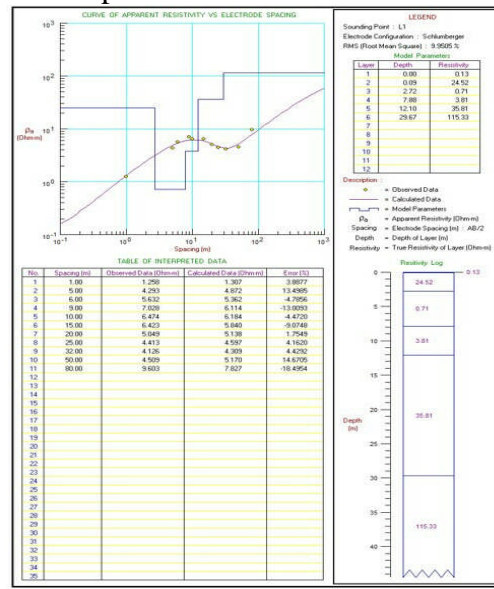
Penelitian ini terdiri dari tiga lintasan, ketiga lintasan iniparalel satu sama lain dan tegak lurus terhadap sungai kecil di Desa ini. Panjang bentangan Lintasan 1 yakni 160 meter, panjang bentangan lintasan 2 yakni 91 meter, dan panjang bentangan lintasan 3 yaitu 120 meter. Kondisi topografi sudah yang tidak memungkinkan lagi untuk menambah panjang bentangan dikarenakan sudah menjumpai sungai. Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah Georesist 505S. Hasil pengukuran lapangan berupa data arus listrik I (mA), beda potensial V (mV) dan keterangan konfigurasi yang digunakan. Setelah diperoleh data pengukuran, maka dilakukan perhitungan nilai resistivitas semu (ρ) pada tiap-tiap titik ukur. Pengolahan data pada penelitian kali ini dilakukan dengan menggunakan Software Progress.

HASIL DAN PEMBAHASAN

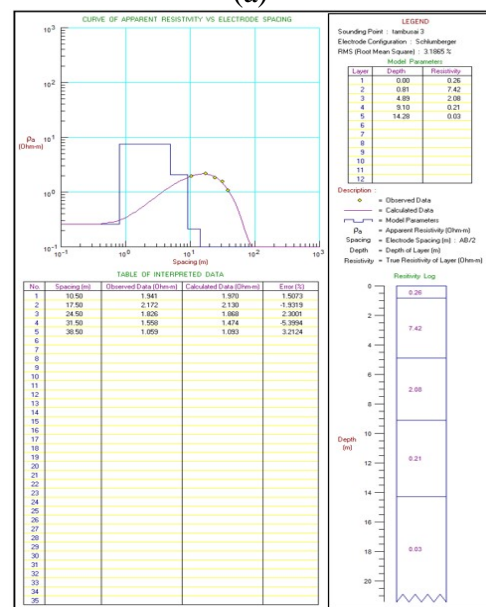
Berdasarkan hasil pengolahan data geolistrik dengan menggunakan software progress diperoleh grafik kedalaman yang dideteksi terhadap nilai tahanan jenis semunya. Hasil pengolahan data ditunjukkan pada Gambar 2. Interpretasi dilakukan dengan cara melihat nilai resistivitas sebenarnya yang diperoleh dari pengolahan data dan dibandingkan dengan nilai resistivitas pada tiap batuan.

Lokasi titik sounding 1 di desa Tambusai timur terletak pada koordinat N $01^{\circ} 03' 49,98''$ dan E $100^{\circ} 22' 43.30''$ pada ketinggian 30 meter diatas permukaan air laut. dengan menggunakan perangkat lunak progress, dengan kesalahan RMS 9,9 %. Nilai tahanan jenis yang diperoleh pada kisaran $0.13-115 \Omega m$ pada kedalaman antara 0-40 meter. Lapisan ini didominasi oleh batu lumpur, pasir, dan gampingan pasir. Lokasi titik sounding 2 di Desa Tambusai timur terletak pada koordinat N $01^{\circ} 03' 49.84''$ dan E $100^{\circ} 22' 43.94''$ serta pada ketinggian 45 meter diatas permukaan air

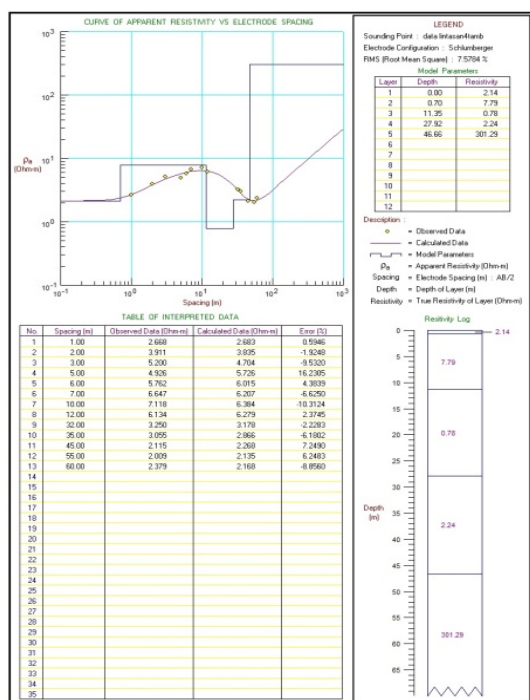
laut dengan tingkat kesalahan RMS 3.1 %. Nilai tahanan jenis yang diperoleh pada kisaran $0.03-7 \Omega m$. Pada kedalaman antara 0-20 meter. Lapisan ini didominasi oleh pasir, lempung pasir dan batu lumpur. titik sounding 3 di desa Tambusai timur terletak pada koordinat $01^{\circ} 03' 50''$ dan $100^{\circ} 22' 43''$ Pada ketinggian 31 meter di atas permukaan air laut. Tingkat kesalahan RMS 7.5 %. Lapisan isoresistivitas diperoleh pada kisaran antara $0.7-300 \Omega m$ dengan kedalaman antara 0-65 meter. Lapisan ini didominasi oleh pasir, lempung pasir dan batu lumpur.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1.

Hasil pengolahan data geolistrik: (a) Sounding 1 (b) Sounding 2 (c) Sounding 3

SIMPULAN

Pada titik sounding pertama, akuifer ditemukan pada kedalaman 12-29 meter, nilai tahanan jenis pada lapisan ini 35 Ω m. Lapisan ini diduga berasosiasi dengan lapisan lempung pasiran. Pada titik sounding kedua, Akuifer ditemukan pada kedalaman 5-9 meter, dengan nilai

tahanan jenis yaitu 2 Ω m. Pada titik sounding ketiga, akuifer ditemukan pada kedalaman 28-45 meter, dengan nilai tahanan jenis 2.24 Ω m, Pada lapisan ini di duga berasosiasi dengan pasir.

DAFTAR RUJUKAN

Sharma, P.V. 1997. Environmental and Engineering Geophysics. Cambridge University Press, United Kingdom

Sheriff, R E., 2002, “Encyclopedic Dictionary of Applied Geophysics, 4th edition“, SEG Tulsa, Oklahoma.

Sutarno, D. 1993. Metoda Magnetotellurik, Teori, dan Aplikasinya. J. Kontribusi Fisika. 4: 333-352.

Telford, W.M., L.P. Geldart, R.E. Sheriff, & D.A. Keys 1998. Applied Geophysics. Edisi 1. Cambridge University Press. Cambridge.

Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E., 1990, “Applied Geophysics, Second Edition“, Cambridge University Press, United State of America.

Tipler, P.A. 1996. Fisika untuk Sains dan Teknik. Jilid 2. Edisi Ketiga. Erlangga, Jakarta.

Todd, 1980. *Ground Water Hydrokoi. Second Edition*, Jhon wiley & Sons. New york