

Artikel**Studi Penentuan Kedalaman Akuifer Air Tanah Desa Rantau Gedang dengan Konfigurasi****Anaka Perta Hasilatagama^{1*}, Kartika Ayunda¹, Sarwo Sucitra Amin¹**¹Program Studi Teknik Geofisika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi Jl. Jambi – Muara Bulian KM 15 Mendalo Darat. Jambi 36361

*Korespondensi : anakaperta.h831@gmail.com

Abstrak : Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kedalaman akuifer air tanah dan tebal lapisan akuifer menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Schlumberger*. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Pengambilan data lapangan (akuisisi data) yang dilakukan di daerah Desa Rantau Gedang, Kecamatan Mersam, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi. Metode geolistrik resistivitas merupakan salah satu metode geofisika yang sering digunakan dalam eksplorasi untuk identifikasi akuifer air tanah di bawah permukaan. Metode ini dilakukan dengan cara mengalirkan arus listrik ke dalam perut bumi dan dihitung nilai resistivitas batuan saat dialiri arus listrik. Akuifer air tanah dibedakan menjadi 4 jenis. Daerah Desa Rantau Gedang, Kecamatan Mersam, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi adalah salah satu daerah yang memiliki potensi akuifer besar. Pengolahan data dilakukan menggunakan software *IPI2Win* dan *PROGRESS V3*. Hasil dari pengolahan data adalah nilai resistivitas dan kedalaman secara Vertikal pada lapisan batuan. Resistivitas dari zona top soil lintasan 1 dan 2 adalah 1,70-5,52 ohm.m, resistivitas dari akuifer bebas adalah 41,59-52,41 ohm.m, dan resistivitas dari akuifer yang baik lebih adalah 90,03-95,21 ohm.m. Kedalaman dari zona top soil adalah 0-4,14 m, kedalaman akuifer bebas 4,14 -31,65, dan kedalaman akuifer yang baik adalah 80,16-81,66 m. Dengan perkiraan ketebalan mencapai 50 m.

Kata Kunci: Geolistrik, *Schlumberger*, air tanah, akuifer, resistivitas.

Abstract: This study aims to identify the depth of the groundwater aquifer and the thickness of the aquifer layer using the *Schlumberger* configuration resistivity geoelectric method. The data used in this study was obtained from field data collection (data acquisition) carried out in the Rantau Gedang Village area, Mersam District, Batanghari Regency, Jambi Province. The resistivity geoelectric method is one of the geophysical methods often used in exploration for the identification of subsurface groundwater aquifers. This method is carried out by conducting an electric current into the bowels of the earth and calculating the resistivity value of the rock when it is electrified. Groundwater aquifers are distinguished into 4 types. Rantau Gedang Village Area, Mersam District, Batanghari Regency, Jambi Province is one of the areas that has great aquifer potential. Data processing is carried out using *IPI2Win* and *PROGRESS V3* software. The result of data processing is the value of resistivity and depth vertically in rock layers. The resistivity of the top soil zones of track 1 and 2 is 1.70-5.52 ohm.m, the resistivity of the free aquifer is 41.59-52.41 ohm.m, and the resistivity of a good aquifer is more 90.03-95.21 ohm.m. The depth of the top soil zone is 0-4.14 m, the depth of the free aquifer is 4.14 -31.65, and the depth of a good aquifer is 80.16-81.66 m. With an approximate thickness reaches 50 m.

Keywords: Geoelectric, *Schlumberger*, groundwater, aquifers, resistivity.

PENDAHULUAN

Wilayah Kabupaten Batang Hari dilalui oleh dua sungai besar yaitu Batang Tembesi dan Sungai Batanghari.. Kondisi geologi dan struktur tanah yang terdapat dalam wilayah Kabupaten Batang Hari antara lain didominasi oleh Neogen dan untuk Kecamatan Mersam seluas 43.353 Ha. Keadaan struktur tanah yang ada di Kabupaten Batang Hari terdiri dari 2 (dua) jenis tanah, yaitu jenis tanah alluvial dan padosolik merah kuning. Jenis tanah alluvial berada di sekitar Sungai Batanghari dan Sungai Batang Tembesi (DISKOMINFO Batang Hari, 2012).

Air merupakan salah satu kebutuhan utama manusia, Terbentuknya air tanah merupakan proses yang melewati beberapa lapisan batuan dibawah permukaan tanah yang memiliki keterdapatan, penyebaran dan pergerakan air tanah dengan penekanan pada hubungan terhadap kondisi geologi suatu daerah. Akuifer secara umum digambarkan dengan ruang penyimpanan air raksasa yang berada di bawah permukaan tanah. lapisan atau formasi yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah besar. Lapisan batuan ini bersifat permeable seperti kerikil, pasir dsb. (Todd, 1995).

Metode Geofisika yang efektif digunakan untuk investigasi penelitian ini adalah metode Geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *Schlumberger*. metode geolistrik (*Electrical Resistivity*) merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Metode geolistrik dapat digunakan untuk menyelidiki sifat kelistrikan batuan dan mineral yang berada dibawah permukaan.

Berdasarkan litologi, akuifer dibedakan menjadi empat yaitu, akuifer bebas (*Unconfined aquifer*) yaitu suatu akuifer yang mana muka airtanah merupakan batas atas dari zona jenuh air. Akuifer tertekan (*Confined aquifer*) yaitu suatu akuifer yang terletak di bawah lapisan kedap air (*impermeabel*) dan mempunyai tekanan lebih besar daripada tekanan atmosfer. Akuifer bocor (*Leakage aquifer*) yaitu suatu akuifer yang terletak di bawah lapisan setengah kedap air sehingga terletak antara akuifer bebas dan akuifer tertekan. Akuifer menggantung (*Perched aquifer*) yaitu akuifer yang mempunyai massa airtanahnya terpisah dari massa airtanah induk oleh suatu lapisan yang relatif kedap air yang tidak begitu luas dan terletak di zona jenuh air (Suharyadi, 1984).

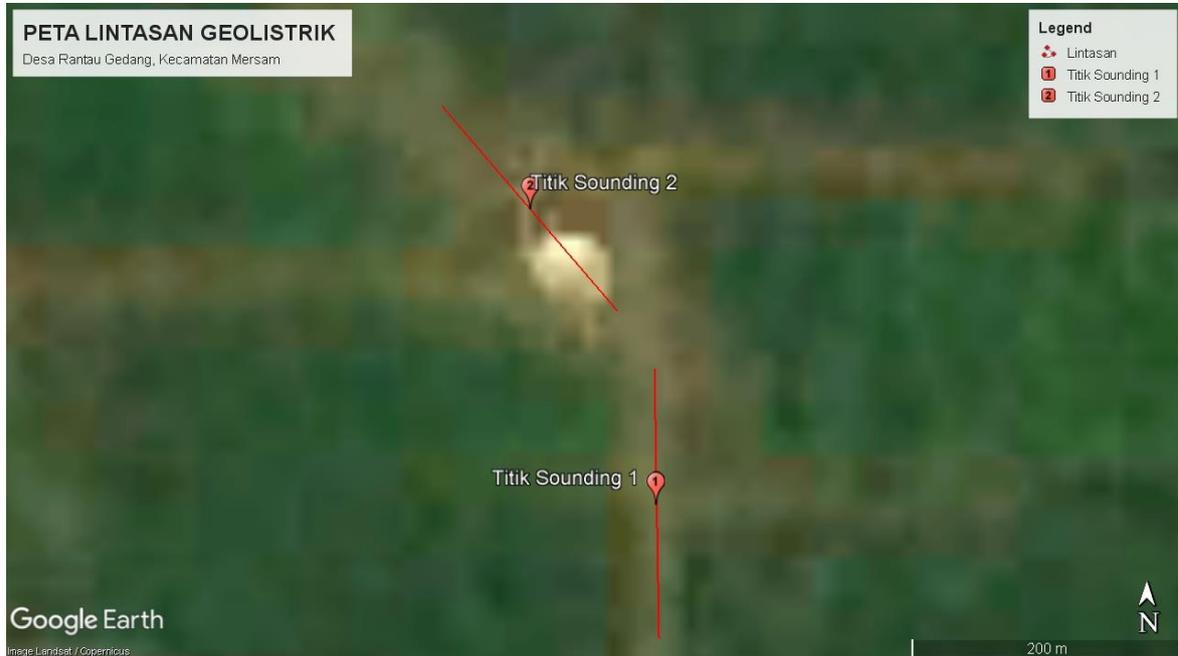
Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui kedalaman lapisan akuifer air tanah dari hasil penampang 1D nilai resistivitas batuan pada daerah penelitian.

METODE PENELITIAN

Lokasi data penelitian ini terletak di Desa Rantau Gedang, Kecamatan Mersam, Kabupaten Batanghari (Gambar 1). Data yang digunakan yaitu Geolistrik Resistivitas 1 dimensi dari 2 lintasan pengukuran pada Desa Rantau Gedang, Lintasan 1 terletak di koordinat 272599.23 E dan 9812381.84 S arah Utara-Selatan, sedangkan lintasan 2 terletak pada koordinat 272504.00 E dan 9812600.00 S arah Tenggara-Barat Laut pengambilan data geolistrik resistivitas penelitian ini berada di formasi alluvium (Qa), yang mana pada formasi alluvium (Qa) disusun oleh satuan batuan baik secara vertikal maupun lateral, terdiri dari : *Bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lanau dan lempung*.

Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan beberapa instrument perangkat keras maupun lunak yaitu; Satu unit *Laptop*, digunakan untuk pengolahan data dan pembuatan laporan, perangkat lunak IPI2Win dan PROGRESS v3, digunakan untuk pengolahan data geolistrik resistivitas 1 dimensi. Perangkat lunak Google Earth Pro, digunakan untuk pembuatan peta lokasi penelitian.

Pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, tahapan Pengolahan Data untuk mendapatkan nilai R dan ρ_a . Tahapan Pemodelan data meliputi tahapan *editing* dan *filtering*. Pada tahapan akhir penelitian adalah menganalisa hasil 1 dimensi pada lokasi pengambilan data serta menentukan struktur geologi yang ada pada daerah penelitian berdasarkan nilai resistivitas semu (Gambar 1 dan Tabel 2).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Dari semua sifat fisika batuan dan mineral, resistivitas memperlihatkan variasi harga yang sangat banyak. Harga tahanan jenis batuan tergantung macam-macam materialnya, densitas, porositas, ukuran dan bentuk pori-pori batuan, kandungan air, kualitas dan suhu, dengan demikian tidak ada kepastian harga tahanan jenis. Variasi resistivitas material bumi ditunjukkan dalam Tabel berikut:

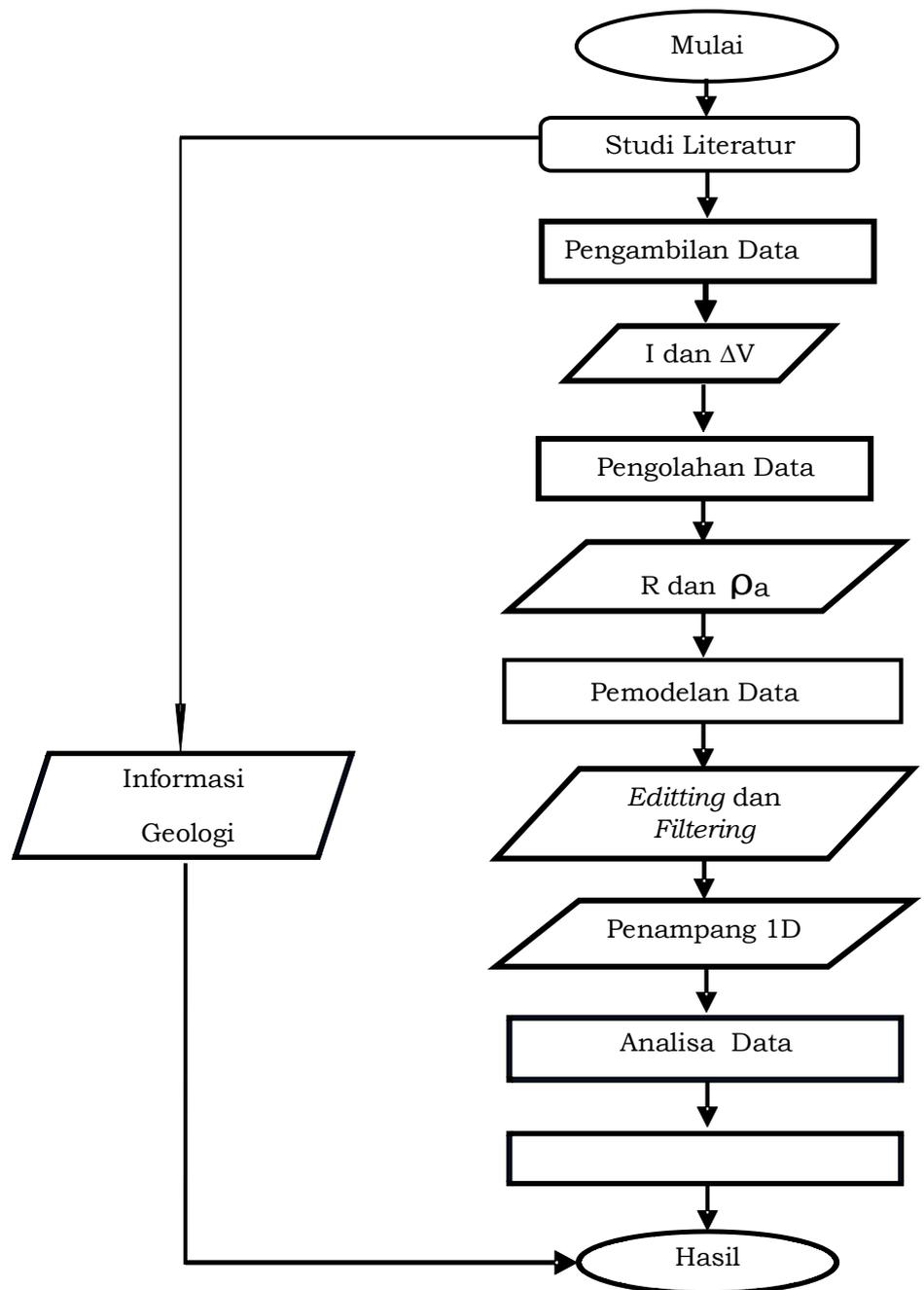
Tabel 1. Resistivitas batuan (Telford, 1990).

Material	Resistivitas Ω (ohm)
Udara (Air)	~
Pirit (Pyrite)	0.01-100
Kwarsa (Quartz)	500-800000
Kalsit (Calcite)	1×10^{12} - 1×10^{13}
Garam Batu (Rock salt)	$30-1 \times 10^{13}$
Granit (Granite)	200-10000
Andesit (Andesite)	1.7×10^2 - 45×10^4
Basal (Basalt)	200-10.0000
Gamping (Limestone)	500-10000
Lempung (Clay)	1-100
Batu tulis (Shales)	20-2000

Pasir (<i>Sand</i>)	1-1000
Air Permukaan	30 - 80
Air tanah (<i>Ground water</i>)	1-100
Air asin (<i>Sea water</i>)	0.2 – 1
Magnetit (<i>Magnetite</i>)	0.01-1000
Kerikil kering (<i>Dry gravel</i>)	600-10000
Aluvium (<i>Alluvium</i>)	10-800
Kerikil (<i>Gravel</i>)	100-600

Tabel 2. Nilai Resistivitas Tipe Tanah/Batuan (Roy, E.H.,1984).

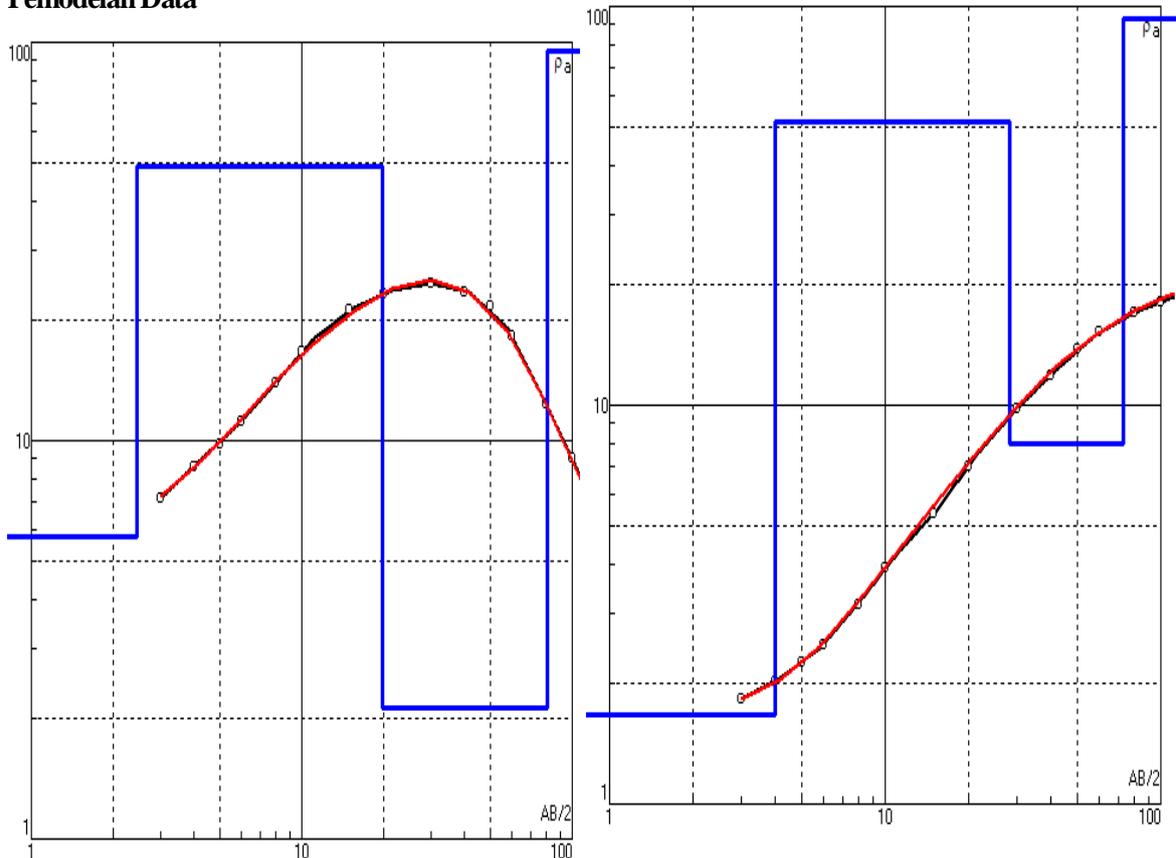
Jenis Batuan/Tanah	Resistivitas (Ωm)
Tanah lempung, basah lembek	1,3-3,0
Tanah lanau dan tanah lanau basah lembek	3-15
Tanah lanau, pasiran	15-150
Batuan dasar berkekar berisi tanah lembab	150-300
Pasir kerikil terdapat lapisan lanau	± 300
Batuan dasar berisi tanah kering	300-2400
Batuan dasar tak lapuk	>2400



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

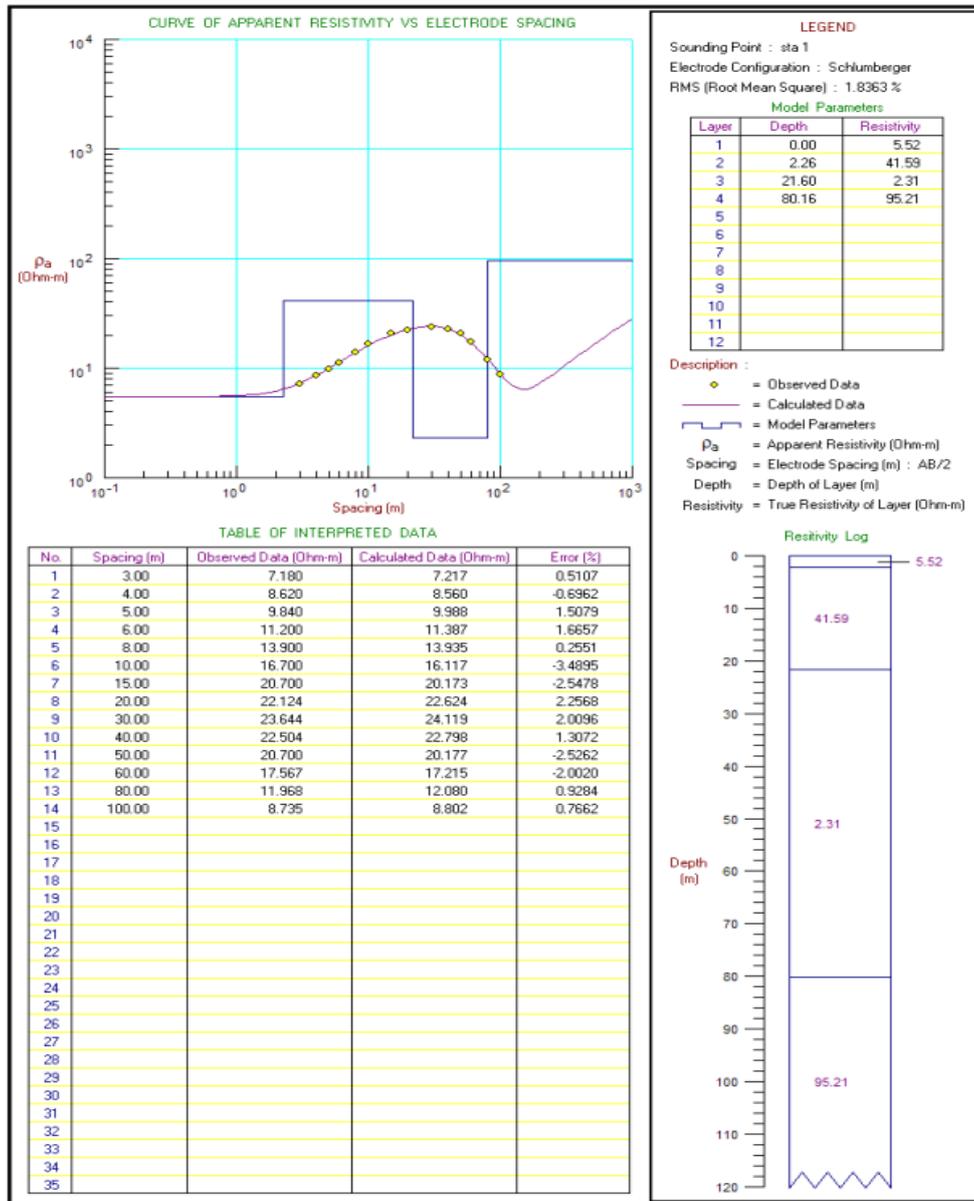
Pemodelan Data



Gambar 2. Kurva Model Lintasan 1 (Kiri) Kurva Model Lintasan 2 (kanan)

Pemodelan data merupakan proses mencocokkan garis merah terhadap garis hitam yang mana garis merah adalah apparent resistivity dan yang garis hitam merupakan data lapangan. Pada 3 terlihat jelas ada garis hitam yang tidak dapat berhimpitan dengan garis merah yang mana hal tersebut diduga sebagai *noise*. Pada pemodelan data ini pula dilakukan proses editing dan filtering pada data hasil lapangan agar dapat mengurangi *noise* yang besar menjadi kecil dan membuat garis merah agar sedikit dapat berhimpitan dengan garis hitam, sehingga penampang yang dihasilkan dapat mendekati bentuk asli geologi bawah permukaan.

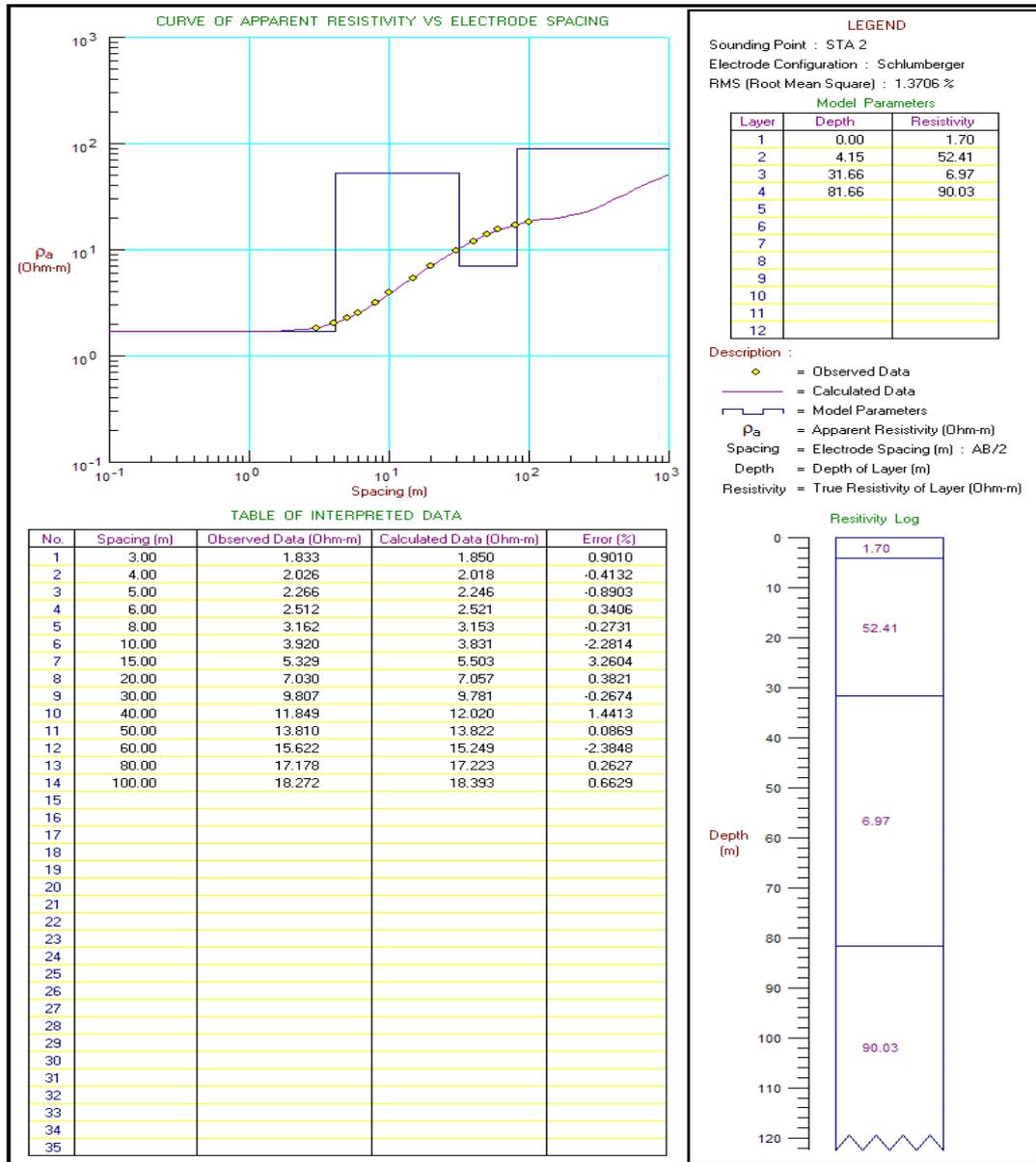
Interpretasi Penampang 1D



Gambar 3. Penampang resistivitas 1 dimensi pada lintasan 1

Dari penampang resistivitas 1 dimensi lintasan 1 dengan nilai RMS error sebesar 1,84% diketahui adanya variasi nilai resistivitas mulai dari 2,31 ohm meter hingga 95,21 ohm meter, secara kualitatif dapat di interpretasikan bahwa terdapat 4 lapisan yang mana pada lapisan pertama memiliki nilai resistivitas 5,52 ohm meter dimulai dari kedalaman 0 sampai dengan 2,25 meter yang diduga merupakan lapisan top soil. Lapisan kedua memiliki nilai resistivitas 41,59 ohm meter dimulai dari kedalaman 2,26 meter hingga kedalaman 21,59 meter, yang diduga lapisan ini merupakan lapisan Akuifer bebas dengan litologi lanau pasir atau Pasir lanau. Pada lapisan ketiga memiliki nilai resistivitas 2,31 ohm meter dimulai dari kedalaman 21,60 meter sampai dengan kedalaman 80,15 meter diduga merupakan lapisan dengan litologi lempung basah atau lempung basah lembek. Dan pada lapisan ke empat diduga merupakan akuifer air tanah yang baik

dengan litologi Kerakal pasiran, kerikil pasiran, atau Pasir Kerikil yang berada pada kedalaman 80,16 meter sampai dengan tidak diketahui.



Gambar 4. Penampang resistivitas 1 dimensi pada lintasan 2

Dari penampang resistivitas 1 dimensi lintasan 2 dengan nilai RMS error sebesar 1,37% diketahui adanya variasi nilai resistivitas mulai dari 1,70 ohm meter hingga 90,03 ohm meter, secara kualitatif pada lintasan ke 2 dapat diinterpretasikan bahwa terdapat 4 lapisan yang mana pada lapisan pertama memiliki nilai resistivitas 1,70 ohm meter dimulai dari kedalaman 0 sampai dengan 4,14 meter yang merupakan lapisan top soil. Lapisan kedua memiliki nilai resistivitas 52,41 ohm meter berada pada kedalaman 4,15 meter hingga kedalaman 31,65 meter, yang diduga lapisan ini merupakan lapisan akuifer bebas dengan litologi lanau pasiran atau Pasir halus. Sedangkan lapisan ketiga memiliki nilai resistivitas 6,97 ohm meter dimulai dari kedalaman 31,66 meter sampai dengan kedalaman 81,65 meter diduga merupakan lapisan dengan litologi lanau basah atau lanau basah lembek. Dan pada lapisan ke empat diduga merupakan akuifer air tanah dengan

litologi Kerakal pasiran, kerikil pasiran, atau Pasir Kerikil yang berada pada kedalaman 81,66 meter sampai dengan tidak diketahui.

Perbandingan Penampang 1 Dimensi

Dari 2 buah penampang geolistrik resistivitas 1 dimensi diketahui adanya perbedaan kedalam akuifer antara lintasan 1 dan lintasan 2 dengan besaran nilai 1,5 meter, yang mana pada lintasan 1 akuifer di temukan pada kedalaman 80,16 dan pada lintasan 2 akuifer berada pada kedalaman 81,66 meter. Sehingga apabila akan dilakukan pembuatan sumur Bor air dalam pada Desa rantau Gedang disarankan mencapai kedalaman 80 sampai dengan 85 meter pada titik sounding lintasan 1 dan lintasan 2 agar mampu mencukupi kebutuhan air bersih warga desa saat musim kemarau dan terjadi sulitnya mendapatkan air bersih.

Ditinjau dari kedudukannya terhadap permukaan, air tanah dapat disebut air tanah dangkal (phreatic), umumnya berasosiasi dengan akuifer tak tertekan, yakni yang tersimpan dalam akuifer dekat permukaan hingga kedalaman 15 sampai 40 m. Air tanah dalam, umumnya berasosiasi dengan akuifer tertekan, yakni tersimpan dalam akuifer pada kedalaman lebih dari 40 m (KemenPUPR, 2017).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yang mana pada penelitian kali ini terdapat perbedaan kedalaman dari akuifer air tanah yang baik, perbedaan kedalaman ini tidak terlalu besar. Adanya 2 buah akuifer pada masing-masing titik sounding, akuifer tersebut adalah akuifer bebas atau akuifer dangkal dan akuifer air tanah dalam. Dan untuk kedalaman pembuatan sumur bor yang baik berkisar dari 80 sampai dengan 85 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Diskominfo Kabupaten Batanghari. 2012. Letak dan Wilayah Administrasi.
- Kementrian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat. 2017. Permen PUPR No. 15/PRT/M/2017, *Tentang Peraturan Menteri Umum dan Perumahan Rakyat tentang Tata Cara Penghitungan Besaran Nilai Perolehan Air.*
- Roy, E. H. 1984. *Geotechnical Engineering Investigation Manual*, McGraw-Hill Book Company
- Suharyadi. 1984. *Geohidrologi*. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada.
- Telford, W. M., Geldart, I. P. dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press. New York.
- Todd D.K. 1995. "Groundwater Hydrology". John Willey & Sons. Inc. New York.