

IDENTIFIKASI AKUIFER DISEKITAR DAS (DAERAH ALIRAN SUNGAI) SALAK DI DESA SUNGAI SALAK KECAMATAN RAMBAH SAMO KABUPATEN ROKAN HULU MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SHCLUMBERGER

Ika Daruwati

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Pasir Pengaraian

Email: ika.dwati@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian potensial air tanah di daerah Desa Sungai Salak Kecamatan Rambah Samo. Penelitian dilakukan dengan 24 titik pengukuran yang terbagi dalam 2 lintasan untuk mengetahui dugaan akuifer di daerah penelitian guna sebagai sumber air tambahan. Metode yang digunakan adalah metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi schlumberger. Metode ini digunakan untuk mengetahui karakteristik bawah permukaan yaitu untuk mengetahui kemungkinan adanya lapisan akuifer, umumnya yang dicari merupakan lapisan akuifer yang diapit oleh batuan kedap air. Hasil umumnya yang dicari merupakan lapisan akuifer yang berada pada dasar permukaan paling bawah. Untuk mendapatkan informasi ini dilakukan pengukuran geolistrik tahanan jenis Vertical Electrical Sounding (VES) konfigurasi Schlumberger. Penelitian ini dilakukan dengan 2 titik pengukuran. Data yang dihasilkan saat pengukuran diolah menggunakan software IPI2WIN dengan menghasilkan kurva matching 1D. Dari pengukuran dan interpretasi yang telah dilakukan dapat diperoleh hasil yaitu potensi air tanah terletak pada kedalaman 2,51 – 7,94 m dengan nilai resistivitas 9,16 - 13 Ω m, dan karakteristik penyusun lapisan batuan adalah, air tanah, batu pasir bercampur kerikil, batu kapur, dan batu lava.

Kata Kunci: *Aquifer, Metode Geolistrik, Konfigurasi Schlumberger, Vertical electrical sounding, IPI2Win*

1. PENDAHULUAN

Manusia dalam kehidupannya tidak terlepas dari ketergantungannya terhadap air. Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi hajat hidup manusia. Jenis air yang paling aman dikonsumsi manusia adalah air tanah. Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat diganti dan ditinggalkan oleh sebab itu pengolahan dan pelestarian air merupakan hal yang mutlak diperlukan (Putranto dan Kusuma, 2009). Air tanah adalah semua air yang terdapat pada lapisan yang mengandung air (akuifer) dibawah permukaan tanah, termasuk mata air yang muncul di permukaan tanah.

Daerah Aliran sungai (DAS) Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan

ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktifitas daratan. Sedangkan menurut Asdak (2010), DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama.

Keadaan Geologi Kabupaten Rokan Hulu seperti yang dapat dilihat pada peta geologi Kabupaten Rokan Hulu berada pada cekungan Sumatera Tengah, yang mempunyai batuan dasar berumur pra tersier. Dengan keadaan topografi yang cukup bervariasi dimana sebagian besar kemiringan lahan di Kabupaten Rokan Hulu sekitar 0-8% dengan ketinggian antara 100 – 500 m di atas permukaan air laut ini membuat sumber air wilayah sekitaran Desa Sungai Salak yang

berada di Kecamatan Rambah Samo masih jarang.

Sementara itu terdapat pula permasalahan lain yang mempengaruhi sumber air. Kebutuhan air bersih yang bersumber dari air bawah tanah di daerah tertentu meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kegiatan pembangunan (Hidayat, 2007). Untuk melayani kebutuhan air bersih yang bersumber dari air tanah tersebut, perlu diketahui potensi air tanah baik secara kuantitas maupun kualitas. Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan akan air semakin meningkat baik untuk keperluan kehidupan sehari-hari manusia, peternakan maupun pertanian.

Dengan adanya masalah-masalah geologi diatas yang dapat mempengaruhi sumber air tanah maka masalah ini memerlukan pemecahan berupa pencarian sumber-sumber air untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan manusia. Air tanah tersimpan dalam suatu wadah (*akuifer*), yaitu formasi geologi yang jenuh air yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan meloloskan air dalam jumlah cukup dan ekonomis. Formasi geologi dapat dieksplorasi dengan menggunakan metode geofisika, metode geolistrik tahanan jenis dapat digunakan untuk memetakan perlapisan tanah.

Kelebihan dari metode geolistrik yaitu tidak merusak lingkungan, dan juga mampu mendeteksi sampai kedalaman beberapa meter sesuai dengan panjang lintasan pada pengambilan data di lapangan. Dari beberapa konfigurasi elektroda pada metode geolistrik, konfigurasi Schlumberger menjadi pilihan terbaik dikarenakan jangkauannya paling dalam.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi akuifer disekitar daerah aliran sungai menggunakan metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Schlumberger*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Akuifer

Akuifer berasal dari bahasa latin yaitu *aqui* dari kata *aqua* yang berarti air dan kata *ferre* yang berarti membawa, jadi akuifer

adalah lapisan pembawa air (Tood,2005). Menurut Herlambang (1996) bahwa akuifer adalah lapisan tanah yang mengandung air, dimana air ini bergerak di dalam tanah karena adanya ruang antar butir-butir tanah. Berdasarkan kedua pendapat, maka dapat disimpulkan bahwa akuifer adalah lapisan bawah tanah yang mengandung air dan mampu mengalirkan air. Hal ini disebabkan karena lapisan tersebut bersifat *permeable* yang mampu mengalirkan air baik karena adanya pori-pori pada lapisan tersebut ataupun memang sifat dari lapisan batuan tertentu. Contoh batuan pada lapisan akuifer adalah pasir, kerikil, batu pasir, batu gamping rekahan.

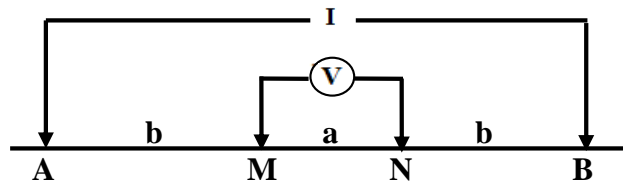
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai (DAS) adalah sebuah kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografis, yang menyimpan, menampung dan mengalirkan air curah hujan yang jatuh di atasnya ke sungai utama yang bermuara ke laut atau danau. DAS mempunyai ciri-ciri luas dan bentuk daerah, keadaan topografi, kepadatan drainase, geologi dan elevasi rata-rata DAS (Subarkah, 1980). Sedangkan keadaan fisik daerah aliran sungai dipengaruhi oleh tiga parameter yaitu tanah, vegetasi dan sungai. Faktor tanah meliputi luas DAS, topografi, jenis tanah, penggunaan tanah, kadar air tanah dan kemampuan tanah menyerap air. Sedangkan vegetasi meliputi jenis tanaman, kapasitas pengambilan air oleh tanaman, luasan hutan dan kemampuan tanaman mengendalikan air. Sungai meliputi luas penampang sungai, debit air sungai dan kapasitas penampungan sungai.

2.3 Konfigurasi Shclumberger

Metode resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger dilakukan dengan cara mengkondisikan 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).



Gambar 2.3. Konfigurasi Schlumberger

Pada konfigurasi *Schlumberger* berlaku $OM = ON = l$ dan $OA = OB = L$, sehingga tahanan jenis semunya adalah :

$$\rho_s = K_s \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

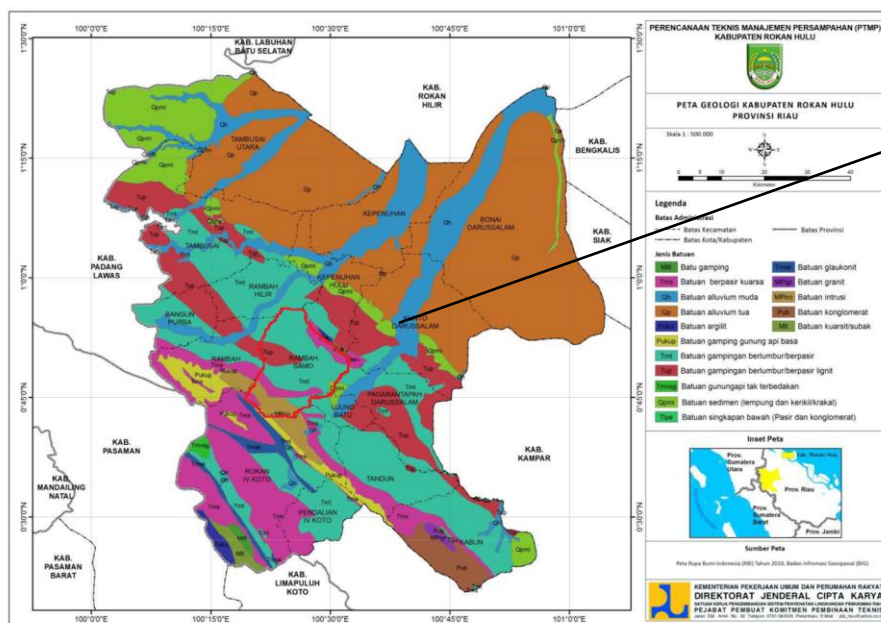
Dengan

$$K_s = \frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l} \quad (2)$$

Pada konfigurasi *Schlumberger* jarak elektroda potensial relatif jarang diubah-ubah meskipun jarak elektroda arus selalu diubah-ubah. Hanya harus diingat bahwa jarak antar elektroda arus harus jauh lebih besar dibanding jarak antar elektroda potensial selama melakukan perubahan spasi elektroda. Dalam hal ini, selama pembesaran jarak elektroda arus, jarak elektroda potensial tidak perlu diubah. Hanya jika jarak elektroda arus relatif sudah cukup besar maka jarak elektroda potensial perlu diubah.

2.4 Peta Geologi Daerah Penelitian

Daerah Kabupaten Rokan Hulu berada pada cekungan Sumatera Tengah, yang mempunyai batuan sedimen berumur Tersier dan sebagian kecil batuan sedimen, metamorf dan batuan intrusi berumur praTersier (RPIJM Bidang Cipta Karya Kabupaten Rokan Hulu, 2016).



Gambar 2.2 Peta Geologi Daerah Penelitian (Sumber: RPIJM, 2016)

Secara umum daerah Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu tersusun oleh:

- Formasi Sihapas (*Tms*), terdiri dari batu pasir konglomeratan dibagian bawah dan batu pasir.
- Formasi Telisa (*Tmt*), formasi ini terdiri dari batu serpih seringkali mengandung fosil, berselingan dengan lapisan batu pasir glaukonit, lempung, batu lanau dan lapisan tipis batu gamping.
- Formasi Patani (*Tup*), terdiri dari perselingan serpih hijau dan batu pasir dan batu lanau, mengandung batubara coklat, batu lumpur karbonatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan menggunakan Metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger* di lapangan dan data yang diperoleh merupakan hasil pengukuran langsung di lapangan.

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Desember tahun 2018. Pengambilan data dilakukan di Desa Sungai Salak Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu koordinat $0^{\circ}46'00''N100^{\circ}29'47''E$. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Fisika Jurusan Pendidikan

9.

Fisika Fakultas FKIP Universitas Pasir Pengaraian.

3.2 Alat dan Bahan

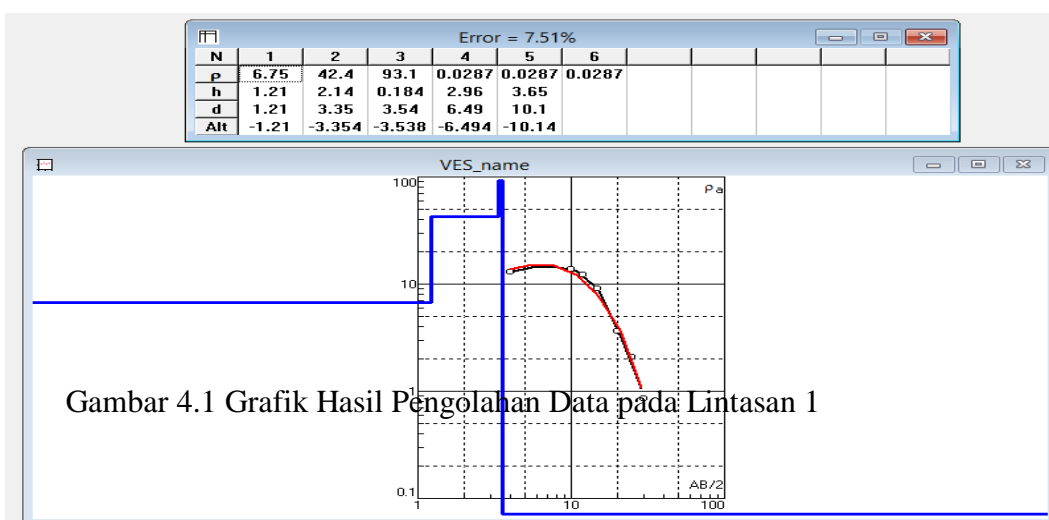
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Resistivitymeter Georesist RS505
- 4 Batang elektroda
- Kabel Elektroda 4 roll Jenis EIW-GRII untuk penghantar Arus dan Tegangan
- Power supply (*accu* 12V)
- Dua buah meteran
- Empat buah palu
- Kalkulator, lembar tabel data, dan alat tulis
- GPS

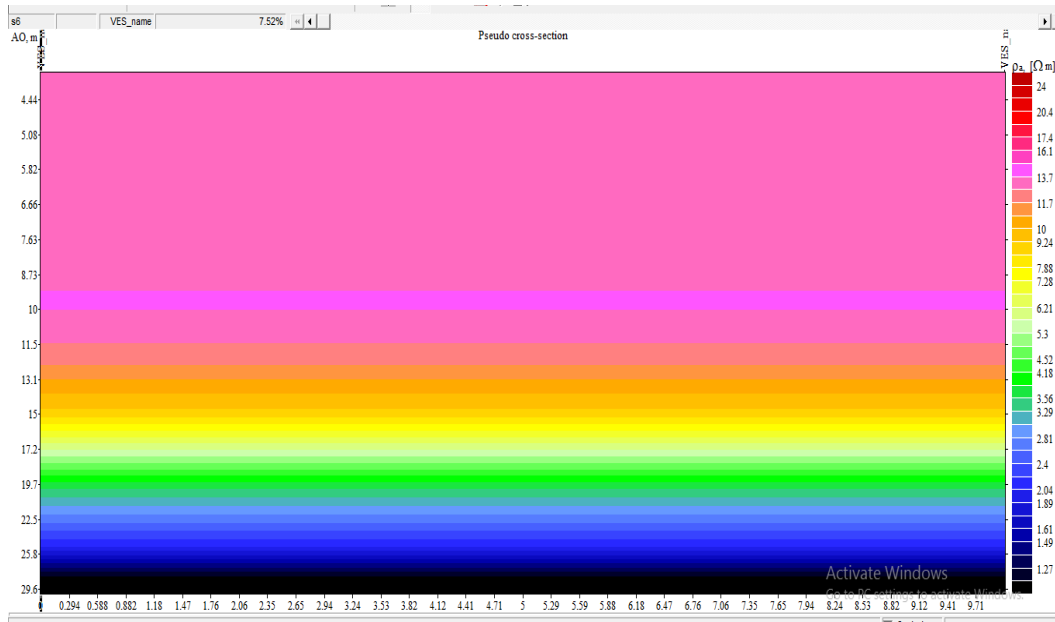
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Lintasan 1

Lintasan 1 dengan panjang lintasan 100 meter dengan 24 titik dengan titik koordinat N $00^{\circ}47'03.69''$ E $100^{\circ}24'46.77''$. Dengan ketinggian 70 meter.






Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengolahan Data pada Lintasan 1



Gambar 4.2 Distribusi Nilai Resistivitas sounding 1

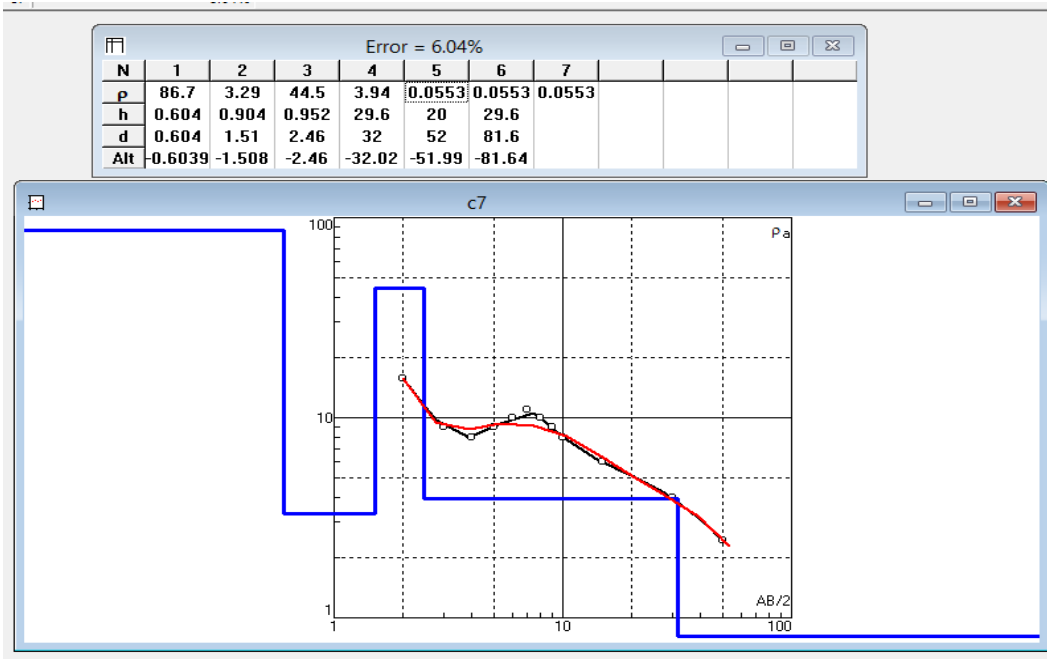
Tabel 1. Hasil Interpretasi Lintasan 1 (sounding 1) dengan Konfigurasi Schlumberger.

No	WarnaKonstur	NilaiResistivitas (Ωm)	Lapisan
1		13,7 – 17,4	Tanah liat dan pasir (air tanah)
2		11,7 – 6,21	Batu pasir
3		12,7 – 3,29	Batu kapur dan batu pasir

Dari tabel dapat disimpulkan bahwa terdapat lapisan akuifer yaitu berada dilapisan paling bawah. Jadi letak posisi *Aquifer* yang paling besar berada di kedalaman 4,44 – 11,5 m dari permukaan tanah.

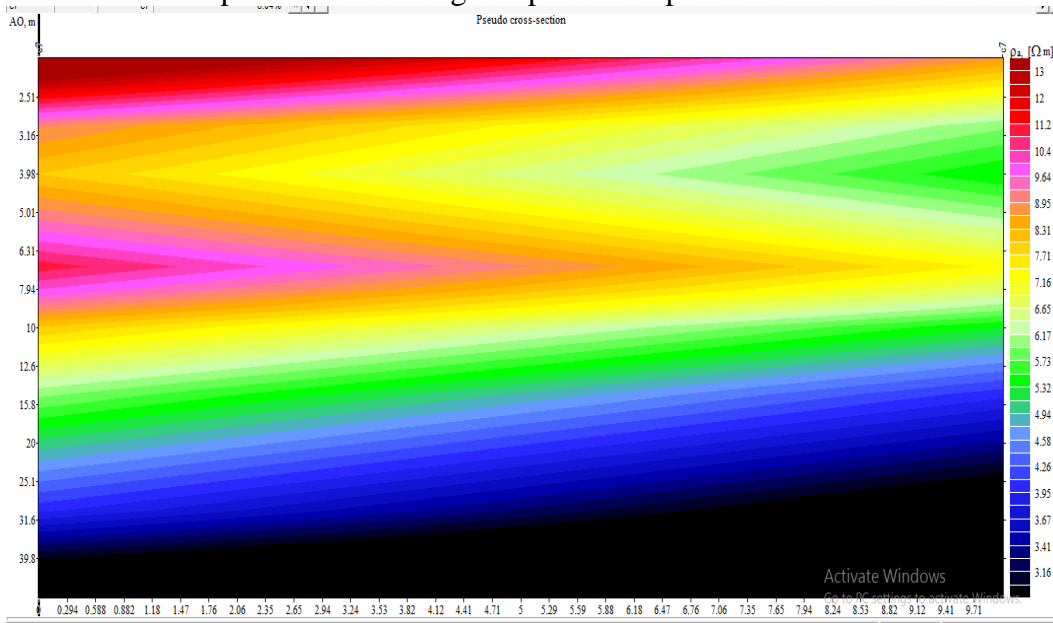
4.1.1 Sounding 2

Lintasan 2 dengan panjang lintasan 100 meter dengan titik koordinat N 00⁰ 47'03.22" E 100⁰ 24' 45.44". Dengan ketinggian 71 meter.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengolahan Data pada Lintasan 2

Maka hasil pengolahan Data Titik Sounding, maka hasil distribusi olahan dengan software IP2WIN pada titik sounding 2 dapat dilihat pada:



Gambar 4.4 Distribusi Nilai Resistivitas sounding 2

Tabel 2. Hasil Interpretasi Lintasan 2 (sounding 2) dengan Konfigurasi Schlumberger.

No	WarnaKontur	NilaiResistivitas (Ωm)	Lapisan
1		3,36 – 6,17	Batu kapur dan batu pasir
2		5,32 – 6,65	Batu pasir
3		7,16 – 8,95	Batu pasir dan batu kapur
4		9,64 – 13	Batu pasir (air tanah)

Jadi letak posisi *Aquifer* yang paling besar berada di kedalaman 2,51 – 7,94 m dari permukaan tanah.

KESIMPULAN

Dari hasil aplikasi penelitian metode geolistrik dengan konfigurasi schlumberger di sekitaran Desa Sungai Salak Kecamatan Rambah Samo, maka dapat disimpulkan bahwa: letak lapisan akuifer pada setiap sounding hampir sama yang mana pada sounding 1 letak lapisan akuifer pada kedalaman 4,44 – 11,5 m dari permukaan tanah dengan resistivitas 13,7 – 17,4 Ω m. Sedangkan pada sounding 2 letak lapisan akuifer pada kedalaman 251 – 794 m dari permukaan tanah dengan resistivitas 9,64 – 13 Ω m. Sedangkan pada gabungan sounding 1 dan sounding 2 letak lapisan akuifer pada kedalaman 2,51 – 7,94 m dengan resistivitas 9,16 – 13 Ω m. Pada hasil citra contour warna yang diperoleh dari pengolahan data pada IP2Win terdapat adanya citra warna merah muda dan merah hati setiap sounding.

W. M. Telford, et al. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. London: Cambridge University Pre

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Herlambang, Arie, dkk. 1996. *Database Air Tanah Jakarta, Studi Opstimisasi Pengelolaan Air Tanah* : Jakarta, Dit P.S., Dep. Analisa Sistem, BPPT. Jakarta.
- Hidayat, R.S. 2007. Penyelidikan Potensi Air Tanah CAT Sambas. *Jurnal Geologi.*, 61, 205-206.
- Putranto, Thomas Triadi dan Kusuma, Kristi Indra. 2009. Permasalahan Air Tanah Pada Daerah Urban. *Jurnal Teknik* Vol. 30 No. 1.
- RPIJM Bidang Cipta Karya Kabupaten Rokan Hulu. 2016.
- Sheriff, R E., 2002. “*Encyclopedic Dictionary of Applied Geophysics, 4th edition*. SEG Tulsa, Oklahoma.
- Subarkah, Imam. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung : Idea Dharma.
- Todd, D. and Mays, L. 2005. *Groundwater Hydrology*. 3rd Edition, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, 652 p.