

## PENGESAHAN

1. Judul : **Pemodelan Lapisan Akuifer Secara Vertikal dan Horizontal Menggunakan Metoda Geolistrik Di Daerah Geragai Kab. Tanjung Jabung Timur - Jambi**
2. Penulis
- a. Nama : Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.
  - b. NIP : 197001202000031001
  - c. Pangkat/Gol. : Penata/ III C
  - d. Jabatan : Lektor
  - e. Unit Kerja : Jurusan Teknik Geofisika Fak. Teknik Unila


Telah dimuat dalam Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi IV yang diselenggarakan oleh Universitas Lampung pada 29-30 November 2011 di Hotel Marcopolo Bandar Lampung, dengan No. ISBN 978-979-8510-34-2

Bandar Lampung, 10 April 2012

Mengetahui :

Pembantu Dekan I  
Jurusan Teknik Unila


Ketua Jurusan Teknik Geofisika  
Universitas Lampung


  
Pitriawan, M.Sc.  
NIP. 197509282001121002

  
Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.  
NIP. 197001202000031001

Menyetujui :

Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Lampung

  
Dr. Eng. Admi Syarif  
NIP. 196701031995031001

DOKUMENTASI LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG			
TGL	NO. INVEN	JENIS	PARAF
24 April 2012	99/0426/8/PL/FT/2012	Prosiding	



## SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI - IV

Hotel Marcopolo, Bandar Lampung, 29 - 30 November 2011

- [STK 1020] **KEAKURASIAN ALGORITMA ITERATIVE DICHOTOMISER 3 (ID3), NAÏVE BAYES, DAN K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK KLASIFIKASI DOKUMEN BAHASA INDONESIA**  
Aristoteles dan Taufik Djatna
- [STK 1021] **INTERPRETASI DISTRIBUSI RESISTIVITAS LAPISAN DANGKAL DAERAH SEDIMEN BERDASARKAN DATA RESISTIVITAS-DC DAN VLF-MT. STUDI KASUS: CEKUNGAN BANDUNG BAGIAN TIMUR**  
Asep Harja, Eddy Supriyana dan Bambang Wijatmoko
- [STK 1022] **PERANCANGAN APLIKASI GSM TELEMETRY SEBAGAI SISTEM INFORMASI KETINGGIAN AIR SUNGAI**  
Azmi Saleh dan Khairul Anam
- [STK 1023] **PEMODELAN LAPISAN AKUIFER SECARA VERTIKAL DAN HORIZONTAL MENGGUNAKAN METODA GEOLISTRIK DI DAERAH GERAGAI KAB. TANJUNG JABUNG TIMUR-JAMBI**  
Bagus Sapto Mulyatno
- [STK 1024] **APLIKASI METODE TDIP (TIME DOMAIN INDUCED POLARIZATION) UNTUK PENDUGAAN CEBAKAN MINERAL LOGAM DI DAERAH KAMPAR PROPINSI RIAU**  
Bambang Wijatmoko, Eddy Supriyana dan Asep Harja
- [STK 1025] **SINTESIS FILM DAN PARTIKEL  $Y_2O_3:Eu^{3+}$  SATU STEP**  
Camellia Panatarani, Diky Anggoro dan I Made Joni
- [STK 1026] **PENGARUH LUBANG PIPA TERHADAP KAPASITAS TEKAN PADA KOLOM PERSEGI BETON BERTULANG**  
Eddy Purwanto
- [STK 1027] **KAJIAN PERAN BORON DALAM MENGURANGI FENOMENA AOA PADA REAKTOR PWR**  
Febrianto
- [STK 1028] **ANALISA DAN PENGUKURAN MASSA JENIS CAIRAN MENGGUNAKAN SINYAL ULTRASONIK TRANSDUSER TUNGGAL**  
Gurum A P, Sri Wahyu Suciwati dan Arif Surtono





**PEMODELAN LAPISAN AKUIFER SECARA VERTIKAL DAN HORIZONTAL MENGGUNAKAN METODA GEOLISTRIK DI DAERAH GERAGAI KAB. TANJUNG JABUNG TIMUR-JAMBI**

**Bagus Sapto Mulyatno**

*Jurusan Teknik Geofisika  
Universitas Lampung*

**ABSTRACT**

This research aims to investigate the potential of groundwater in the Geragai district, East Tanjung Jabung, Province of Jambi by using geoelectric methods. A measurement has done on a 9 point by using Schlumberger configuration with AB / 2 up to 500 meters. Then, 1D modeling uses IPI2Win Software and 2D modeling vertically and horizontally. The results showed that the layers of interpretation which has potential as groundwater aquifers having resistivity values between 30-112 Ohm meters at depths between 5-163 meters, with an average thickness of the aquifer above 5 meters. Lithological study area consists of soil cover, Tufan coarse sand, fine sandstone, andesite, clay, the range of sandstone and mudstone Tufan, the range of quartz sandstone and quartz mudstone, with resistivity vary from 1 ohm meter - 637 ohm meter.

*Key words: Aquifer, Groundwater, Resistivity, Geoelectric*

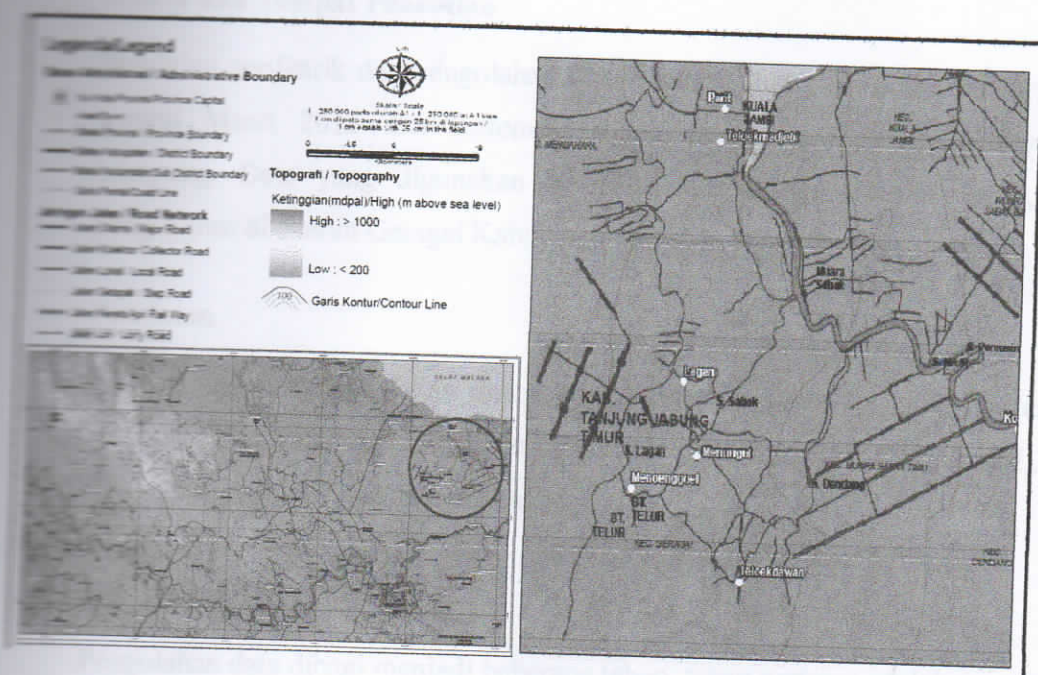
**PENDAHULUAN**

Air merupakan kebutuhan untuk keperluan sehari-hari, baik bagi perumahan, perkantoran maupun untuk industri (Kodoatie, 2010). Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dituntut untuk mendapatkan suatu cadangan atau potensi air bagi pemenuhan kebutuhan tersebut (Kearey, 2002). Salah satu potensi yang dapat dipergunakan untuk pemenuhan kebutuhan tersebut diharapkan dapat dari sumber air tanah dengan cara pembuatan sumur bor. Untuk pembuatan sumur bor ini, agar didapatkan hasil yang relatif lebih baik, maka diperlukan suatu data geofisika tentang perlapisan pembawa air tanah di bawah permukaan bumi (Andreis and MacGregor, 2008)

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam penyelidikan air tanah adalah metode geolistrik. Metode ini melibatkan pengukuran potensial, arus listrik dan

...magnetik yang terjadi secara alamiah maupun akibat injeksi. Salah satu jenis metode geolistrik, yaitu tahanan jenis, yang prinsipnya ialah arus listrik dialirkan ke dalam bumi melalui elektroda potensial (Reynolds, 2011). Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial akan dihitung variasi harga tahanan jenis sesuai batuan di bawah titik ukur. Jadi tujuan dari penyelidikan dengan geolistrik ini adalah untuk mendapatkan informasi lapisan pembawa air tanah serta untuk mengetahui litologi lapisan bawah permukaan bumi daerah target, sehingga pada akhirnya dapat digunakan sebagai acuan bagi pihak-pihak yang berkepentingan lainnya untuk tujuan pembuatan sumur bor (Salam, 2008). Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah menentukan sebaran atau distribusi nilai tahanan jenis batuan pembawa air tanah pada daerah penelitian, menentukan kedalaman akuifer air tanah yang terdapat pada daerah penelitian dan menentukan besar potensi air tanah pada daerah penelitian.

Daerah penelitian secara administratif terletak dalam Kecamatan Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi dan secara geografis terletak antara  $105^{\circ}39'11''$ - $104^{\circ}00'57''$  Bujur Timur dan  $01^{\circ}06'07''$ - $01^{\circ}09'11''$  Lintang Selatan (Gambar 1)



Gambar 1. Peta daerah Jambi ([bpnjambi.wordpress.com](http://bpnjambi.wordpress.com))



Penyelidikan-penyelidikan yang telah dikerjakan di daerah penyelidikan kebanyakan menyangkut eksplorasi minyak dan data ini masih diklasifikasikan secara terbatas oleh Pertamina (Mangga dkk, 1992). Peta geologi skala 1:100.000 daerah penyelidikan telah disusun oleh geologiawan Belanda Van Thiel pada tahun 1935 dan 1938 serta Verdam pada tahun 1940, yang merupakan sumber informasi yang sangat berharga. Stratigrafi serta tatanama sedimen Tersier di daerah ini telah dibahas oleh Spruyt pada 1956 tahun, sedangkan struktur dan stratigrafi cekungan Tersier telah diselidiki oleh De Coster pada tahun 1974 (Barber 2005). Daerah penyelidikan merupakan bagian wilayah Jambi, pada peta geologi regional Lembar Jambi (Marganingrum dan Delinom, 2007) terletak di bagian barat Cekungan Sumatera Selatan, yang disebut Sub-cekungan Jambi. Daerah Jambi merupakan bagian dari dataran rendah Sumatera timur, karena itu topografi daerah ini bercirikan dataran dan perbukitan rendah dengan ketinggian maksimum tidak melebihi 100 meter.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian geolistrik dan pengolahan data dilaksanakan pada bulan Januari 2011 sampai Maret 2011 dan bertempat di Laboratorium Geofisika Universitas Lampung. Data yang digunakan adalah data geolistrik tahanan jenis, hasil pengukuran di daerah Geragai Kabupaten Tanjung Timur Provinsi Jambi.

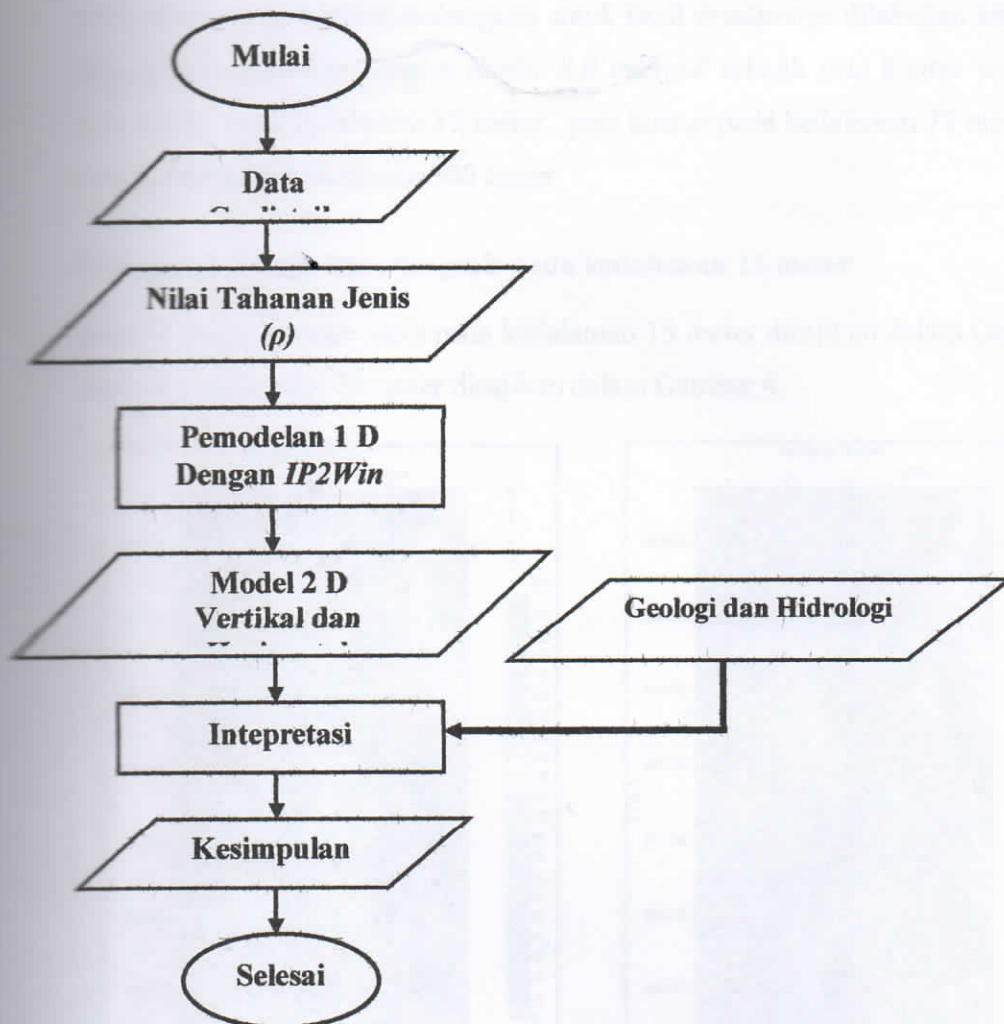
### Peralatan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Resistivitymeter tipe Nanira NRD 22S, Accu, Elektroda, Kabel, GPS Trimble 4000SSI, HT, Peta daerah survei, Lembar data dan pena

### Pengolahan Data

Pengolahan data dibagi menjadi beberapa tahap, tahap pertama adalah pengolahan data awal hingga diperoleh nilai tahanan jenis geolistrik ( $\rho$ ) kemudian dibuat peta

pendataan titik-titik pengukuran berdasarkan data Bujur, Lintang dan elevasi dengan menggunakan *Software Surfer 8*. Setelah didapat nilai tahanan jenis geolistrik ( $\rho$ ) kemudian dibuat pemodelan geolistrik tahanan jenis dengan menggunakan *Software IPI2Win*. Interpretasi dilakukan dengan cara membuat tabel pendugaan geolistrik tahanan jenis yang dikorelasikan dengan data geologi dan hidrologi, serta dibuat gambaran mengenai keadaan lapisan bawah permukaan secara vertikal pada setiap titik. Diagram alir penelitian disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

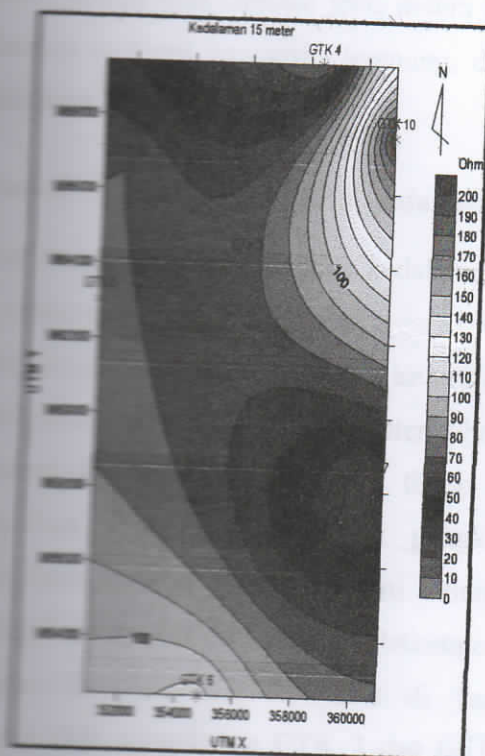


## HASIL DAN PEMBAHASAN

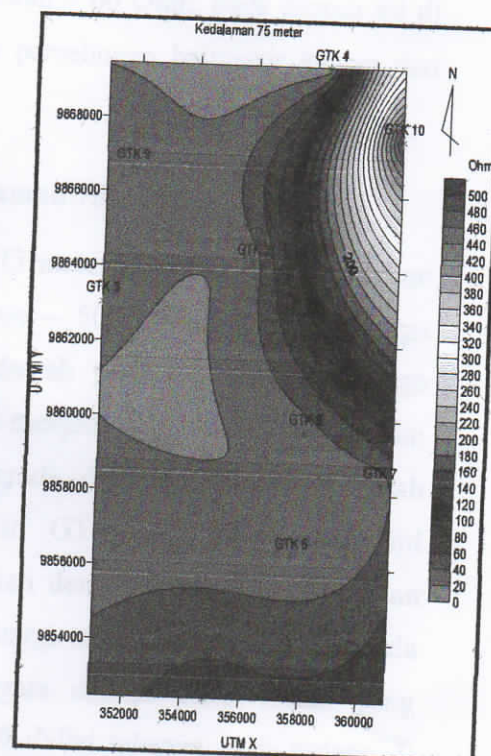
Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini, adalah pengolahan data geolistrik tahanan jenis lapangan hingga diperoleh data geolistrik tahanan jenis, posisi dan ketinggian. Data yang diperoleh dari lapangan yang telah dilakukan perhitungan hingga diperoleh nilai tahanan jenis, selanjutnya dilakukan pemodelan data 1D dengan menggunakan program *IPI2Win*, dan pemodelan 2D dari data geolistrik tahanan jenis. Pemodelan ini dimaksudkan untuk mendapatkan model 1D dan 2D yang dapat memberikan informasi jenis-jenis batuan pada tiap peralipisan secara vertikal. Sedangkan untuk hasil selanjutnya dilakukan konturing dengan menggunakan program *Surfer 8.0* menjadi sebuah peta kontur topografi, peta kontur pada kedalaman 15 meter, peta kontur pada kedalaman 75 meter, dan peta kontur pada kedalaman 300 meter.

### Peta kontur harga tahanan jenis pada kedalaman 15 meter

Sebaran harga tahanan jenis pada kedalaman 15 meter disajikan dalam Gambar 3 dan pada kedalaman 75 meter disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 3. Peta kontur pada kedalaman 15 meter



Gambar 4. Peta kontur pada kedalaman 75 Meter

Hasil percobaan menunjukkan harga tahanan jenis pada kedalaman 15 meter bervariasi antara 0–200 Ohm. Pola kontur harga tahanan jenis tersebut menyebar di seluruh daerah penelitian. Sebaran harga tahanan jenis pada kedalaman 15 meter dibagi menjadi 3 kelompok, antara lain: (1) kelompok harga tahanan jenis tinggi berada di bagian Baratlaut daerah penyelidikan yang mencakup titik pengukuran GTK 10, pada daerah ini diindikasikan terdapat batuan pasir halus, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai tahanan jenis tinggi antara 120 Ohm – 200 Ohm, (2) kelompok harga tahanan jenis sedang berada di sebagian Baratlaut dan menyebar di Tenggara daerah penyelidikan yang mencakup titik pengukuran GTK 3 dan GTK 6. Nilai tahanan jenis sedang ditunjukkan dengan nilai tahanan jenis antara 70 Ohm – 110 Ohm, pada daerah ini diindikasikan terdapat pasir tuffan kasar, perselingan antara batupasir tuffan dan batulempung tuffan, perselingan batupasir kuarsa dan batulempung kuarsa, (3) kelompok harga tahanan jenis rendah tersebar disebelah Utara memanjang ke arah Utara dan melengkung ke arah Baratdaya, nilai tahanan jenis rendah ini mencakup titik pengukuran GTK 2, GTK 4, GTK 5, GTK 7, GTK 8 dan GTK 9. Nilai tahanan jenis sedang ditunjukkan dengan nilai tahanan jenis antara 0 Ohm – 60 Ohm, pada daerah ini diindikasikan terdapat batupasir, lempung, dan perselingan batupasir kuarsa dan batulempung tuffan.

#### **Peta kontur harga tahanan jenis pada kedalaman 75 meter**

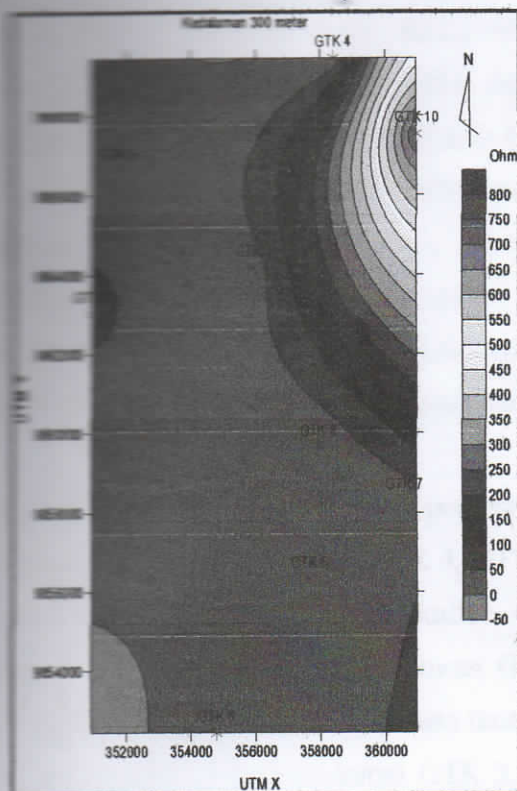
Sebaran harga tahanan jenis pada kedalaman 75 meter (Gambar 4) menunjukkan harga tahanan jenis yang bervariasi antara 0 Ohm – 500 Ohm. Pola kontur harga tahanan jenis tersebut menyebar diseluruh daerah penelitian. Sebaran harga tahanan jenis pada kedalaman 75 meter dibagi menjadi 3 kelompok antara lain: (1) kelompok harga tahanan jenis tinggi berada dibagian Baratlaut daerah penyelidikan yang mencakup titik pengukuran GTK 10, pada daerah ini diindikasikan terdapat andesit, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai tahanan jenis tinggi antara 300–500 Ohm, (2) kelompok harga tahanan jenis sedang berada dibagian Baratlaut dan menyebar di Tenggara daerah penyelidikan yang mencakup titik pengukuran GTK 3 dan GTK 6. Nilai tahanan jenis sedang ditunjukkan dengan nilai tahanan jenis antara 180 Ohm – 280 Ohm, pada daerah ini



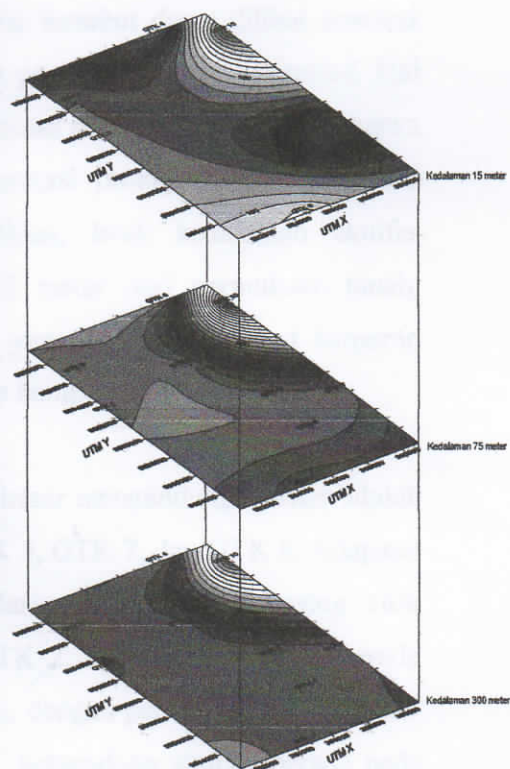
diidentifikasi terdapat perselingan antara batupasir tufan dan batulempung tufan, perselingan batupasir kuarsa dan batulempung kuarsa, (3) kelompok harga tahanan jenis rendah tersebar disebelah Utara memanjang ke arah Utara dan selang-seling ke arah Baratdaya, nilai tahanan jenis rendah ini mencakup titik pengamatan, GTK 2, GTK 4, GTK 5, GTK 7, GTK 8 dan GTK 9. Nilai tahanan jenis sedang di tunjukan dengan nilai tahanan jenis antara 0–60 Ohm, pada daerah ini diidentifikasi terdapat batupasir tufan kasar, perselingan antara batupasir tufan dan batulempung tufan, perselingan batupasir kuarsa dan batulempung kuarsa.

#### Peta kontur harga tahanan jenis pada kedalaman 300 meter

Tahanan harga tahanan jenis pada kedalaman 300 meter (Gambar 5) menunjukkan harga tahanan jenis yang bervariasi antara 0 Ohm – 800 Ohm. Pola kontur harga tahanan jenis diseluruh daerah penelitian.



Gambar 5. Peta kontur pada kedalaman 300 meter



Gambar 6. Kontur kedalaman 15, 75 dan 300 meter

Sebaran harga tahanan jenis pada penelitian ini dibagi menjadi 3 kelompok antara lain: (1) kelompok harga tahanan jenis tinggi berada di bagian Baratlaut yang mencakup titik pengukuran GTK 10 terletak di daerah Pandan Jaya yang merupakan daerah perbatasan antara Gergai-Muara Sabak Barat. Pada daerah ini diindikasikan adanya batu serpih dan batuan beku, (2) kelompok tahanan jenis sedang menyebar di bagian Baratlaut melengkung ke arah Tenggara membelah antara harga tahanan jenis rendah dan harga tahanan jenis rendah. Pada daerah ini diindikasikan terdapat batuan andesit, (3) kelompok harga anomali rendah berada di sebelah Selatan dan menyebar ke arah Utara, Selatan dan Baratdaya hampir mencakup di seluruh titik pengukuran.

#### **Hasil Gabungan Dari Peta Kontur Kedalaman 15 Meter, Kedalaman 75 Meter dan 300 Meter**

Gambar 6, merupakan hasil gabungan dari peta kontur kedalaman 15 meter, kedalaman 75 meter dan 300 meter, dari gambar tersebut dapat dilihat korelasi yang sesuai antara pengolahan data vertikal dan pengolahan data horizontal. Hal ini ditunjukkan pada sebaran nilai tahanan jenis batuan pada setiap titik pengukuran GTK 2 sampai dengan GTK 10. Dari hasil interpretasi litologi bawah permukaan berdasarkan informasi geologi daerah penelitian, letak kedalaman akuifer diperkirakan berada pada kedalaman sekitar 5 meter dari permukaan tanah, sampai dengan kedalaman 163 meter. Litologi yang diharapkan dapat berperan sebagai akuifer adalah lapisan yang tersusun oleh batupasir.

Daerah yang dimungkinkan mempunyai potensi besar mengandung akuifer adalah daerah sekitar titik GTK 2, GTK 3, GTK 4, GTK 5, GTK 7, dan GTK 8. Adapun kedalaman dan ketebalan potensi akuifer dari setiap masing-masing titik pengukuran. Untuk daerah titik pengukuran GTK 2, keberadaan akuifer berada pada kedalaman 146 meter dari permukaan tanah, dengan perkiraan ketebalan 129 meter. Untuk daerah titik pengukuran GTK 3, keberadaan akuifer berada pada kedalaman 22,6 meter dari permukaan tanah, dengan perkiraan ketebalan 17,8 meter, dan pada kedalaman 163 meter, dengan perkiraan ketebalan 111 meter. Untuk daerah titik pengukuran GTK 4, keberadaan akuifer berada pada kedalaman 11,7 meter dari permukaan tanah, dengan perkiraan ketebalan 9,13 meter dan pada



## DAFTAR PUSTAKA

- Widada, D., MacGregor, L. 2008. Controlled-Source Electromagnetic Sounding in Shallow Water : Principle and Application. *Geophysics Journal*, 73, 1, Society of Exploration Geophysicist. Tulsa. Oklahoma.
- Barber, A. J., Crow, M. J., Milsom, J. 2005, *Sumatra Geology, Resources and Tectonic Evolution*. Geological Society of London, London.
- Watts, P., Brooks, M., Hill, I., 2002, An Introduction to Geophysical Exploration, *Geoscience texts*, Edisi3. John Wiley & Sons, Canada.
- Kuliatie, R.J., Syarief, R. 2010. *Tata Ruang Air*. C.V. Andi Offset, Yogyakarta
- Wanganingrum, D dan Delinom, R.M.. 2007. *Sumber Daya Air dan Lingkungan*. LIPI Press. Jakarta.
- Reynolds, J. M. 2011. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition*. John Wiley and Sons. Canada.
- Salim, R. 2008. Pemodelan Fisis Metode Azimuthal Resistivity untuk Analisis Rekahan Tunggal. *Jurnal Geofisika*, Edisi 2008, 2. Himpunan Ahli Geofisika Indonesia. Bandung.