



## Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi  
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>  
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 17, No.2  
Agustus 2019

### INVESTIGASI LAPISAN AKUIFER BERDASARKAN DATA VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING (VES) DAN DATA ELECTRICAL LOGGING; STUDI KASUS KAMPUS ITERA

### AQUIFER INVESTIGATION USING VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING (VES) AND ELECTRICAL LOGGING; CASE STUDY ITERA CAMPUS

Rizka<sup>1</sup>, Soni Satiawan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Geofisika Institut Teknologi Sumatera

Email: [rizkaf8@gmail.com](mailto:rizkaf8@gmail.com)

#### ABSTRAK

Telah dilakukan pengukuran geolistrik *Vertical Electrical Sounding* (VES) dengan 33 titik *sounding* untuk mengidentifikasi geometri akuifer yang terdapat di kampus ITERA. Konfigurasi yang digunakan pada pengukuran *Vertical Electrical Sounding* (VES) adalah konfigurasi Schlumberger. Karena target penelitian ini adalah akuifer dengan variasi kedalaman dari permukaan hingga lebih dari 100 meter di bawah permukaan sehingga panjang garis pengukuran dibuat bervariasi, nilai minimum dan maksimum AB / 2 masing-masing adalah 2 dan 150 meter. Sedangkan perubahan MN / 2 dilakukan tiga (3) kali (0.5, 2, dan 10 meter). Hasil pengolahan data geolistrik *Vertical Electrical Sounding* (VES) dikorelasikan dengan data sekunder berupa data sumur *electrical logging resistivity* dan *Spontaneous Potential* (SP). Berdasarkan hasil pengolahan data *Vertical Electrical Sounding* (VES) yang dikorelasikan dengan data sumur *electrical logging resistivity* dan *Spontaneous Potential* (SP), daerah kampus ITERA memiliki potensi akuifer bebas (*unconfined aquifer*) dan akuifer tertekan (*confined aquifer*). Akuifer bebas diduga merupakan batuan tuff dengan nilai resistivitas tinggi ( $>80 \Omega m$ ) yang ditemukan pada kedalaman dangkal ( $< 5$  meter dari permukaan). Akuifer tertekan diduga merupakan pasir tuffan dengan nilai resistivitas menengah ( $20 - 80 \Omega m$ ) ditemukan pada kedalaman dalam ( $>75$  m dari permukaan).

**Kata kunci:** Akuifer, VES, *Electrical Logging*, ITERA

#### ABSTRACT

*Geoelectric measurements of Vertical Electrical Sounding (VES) have been carried out with 33 sounding points to identify the geometry of aquifers at the ITERA campus. Sounding technique with Schlumberger configuration is applied to collect the data. Since the target of this study is aquifers with variations of depth from surface up to more than 100 meters beneath the surface therefor the length of the line measurement was made varied, the minimum and maximum of AB / 2 are 2 and 150 meters respectively. The changes of MN / 2 are carried out three (3) times (0.5, 2 and 10 meters). The results of processing Vertical Electrical Sounding (VES) data were correlated with secondary data in the form of electrical well data logging resistivity and Spontaneous Potential (SP). Based on the results of Vertical Electrical Sounding (VES) data processing correlated with electrical well logging data on resistivity and Spontaneous Potential (SP), the ITERA campus area has the potential of unconfined aquifers and confined aquifers. Unconfined aquifers are thought to be tuff with a high resistivity value ( $> 80 \Omega m$ ) which are found at shallow depths ( $<5$  meters above the surface). The confined aquifer is thought to be tuffaceous sandstone with an intermediate resistivity value ( $20 - 80 \Omega m$ ) found at deep depth ( $> 75$  m from the surface).*

**Keyword:** Aquifer, VES, *Electrical Logging*, ITERA

#### PENDAHULUAN

Institut Teknologi Sumatera (ITERA) merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri Baru (PTN B) yang berlokasi di Way

Huwi, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan dan memiliki luas lahan  $\pm 240$  Ha. ITERA sedang melakukan percepatan pembangunan karena pengaruh

laju pertumbuhan populasi jumlah akademisi (mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan) di ITERA yang mengalami peningkatan. Agar pembangunan dapat dikerjakan secara optimal, maka pembangunan harus dilakukan berdasarkan optimasi pemanfaatan sumberdaya geologi (Legget, 1984). Salah satu parameter yang harus dipertimbangkan adalah sumberdaya air (air permukaan dan air tanah) (Legget, 1984).

Dalam menemukan sumber air baru, maka informasi dan data geologi (untuk kasus ini data hidrogeologi) di lingkungan ITERA dan sekitarnya harus dimiliki, dikenali, dan dikendalikan dengan baik. Agar informasi tersebut dimiliki dan dapat dikendalikan dengan baik, maka pemetaan terhadap potensi air tanah di lingkungan ITERA dan sekitarnya perlu dilakukan.

Keterbatasan informasi mengenai kondisi geologi bawah permukaan (lithologi, struktur geologi, jenis dan ketebalan akuifer) di lingkungan kampus ITERA dapat menjadi penghambat dalam percepatan pembangunan sarana fisik. Informasi yang tersedia hingga saat ini untuk mengetahui kondisi geologi di lingkungan kampus ITERA hanya pada peta geologi regional Tanjung Karang (Mangga et al., 1993) yang menunjukkan sebaran batuan di permukaan dalam skala regional, 1:100.000.

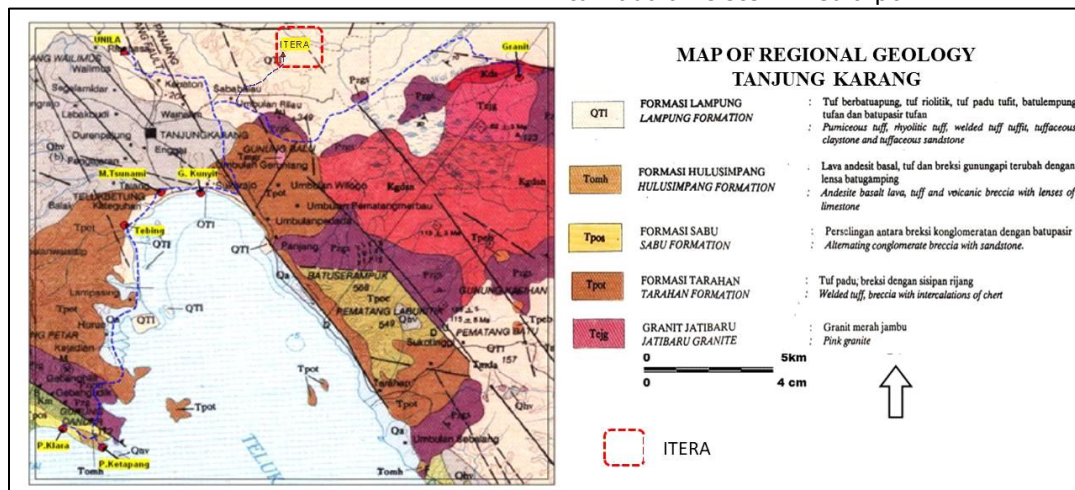
Informasi dari peta geologi regional Tanjung Karang (Mangga et al., 1993) masih belum cukup untuk pemetaan potensi air tanah di ITERA. Oleh karena itu, perlu dilakukan investigasi geofisika karena metode geofisika dapat memberikan gambaran detail lapisan tanah, ketebalan dan lithologi batuan dengan biaya relatif rendah dan tanpa kerusakan lingkungan (Chalikakis et al. 2011). Metode geofisika yang digunakan adalah metode geolistrik tahanan jenis. Metode geolistrik tahanan jenis dapat menyelidiki potensi air

tanah dengan kondisi geologi yang berbeda (Oseji J O., 2005).

Metode geolistrik tahanan jenis dikorelasikan dengan data sekunder berupa data *electrical logging* sumur (log *Resistivity* dan *Spontaneous Potential* (SP)). Data *electrical logging* memiliki sensitivitas yang unik terhadap sifat fluida (Hodlur et al., 2006). Apabila dikorelasikan dengan data geolistrik tahanan jenis akan menghasilkan model bawah permukaan yang lebih realistis. Hal ini didukung dengan beberapa penelitian terdahulu yang melakukan korelasi data geolistrik tahanan jenis dengan data *electrical logging* seperti Mohamad, F., et al (2017), Ngah, S. A., et al (2018). Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis melakukan pengukuran geolistrik tahanan jenis dengan mengkorelasikan data sekunder berupa data *electrical logging* untuk pemetaan terhadap potensi air tanah di lingkungan ITERA.

### LOKASI DAN GEOLOGI REGIONAL

Penelitian ini dilakukan di kampus ITERA, Way Huwi, Lampung Selatan. Berdasarkan Permen ESDM No.2 tahun 2017, ITERA berada pada cekungan air tanah (CAT) Metro – Kotabumi. Sedangkan berdasarkan peta geologi regional Tanjung Karang (Mangga dkk, 1993) sebaran batuan permukaan di lingkungan ITERA adalah batuan gunungapi yang merupakan produk dari aktivitas gunungapi, baik dari erupsi atau hasil dari deformasi akibat proses vulkanisme, tektonisme, ataupun sedimentasi. Tuff merupakan salah satu batuan gunungapi yang terbentuk akibat proses erupsi gunungapi sehingga proses pembentukan yang sangat cepat membuat tuff memiliki kemas yang terbuka dan sortasi yang menengah hingga baik. Batuan tuff secara kondisi hidrogeologi dapat menjadi batuan akuifer, namun akan memiliki debit yang kecil jika sistem aliran yang terdapat pada batuan tuff adalah sistem media pori.



Gambar 1. Peta Geologi Regional Tanjung Karang (Mangga dkk, 1993)

**METODE PENELITIAN****Vertical Electrical Sounding (VES)**

Penelitian terdiri dari beberapa kegiatan yang dapat disederhanakan menjadi pengambilan data di lapangan, pengolahan serta analisis data geolistrik tahanan jenis yang kemudian dikorelasikan dengan data sekunder berupa data *electrical logging*. Pengukuran geolistrik dilakukan dengan menggunakan teknik *Vertical Electrical Sounding* (VES). VES digunakan untuk memperoleh informasi mengenai variasi resistivitas secara vertikal. VES mengukur satu titik tetap (titik *sounding*) dengan spasi elektroda bervariasi (Reynolds, J.M., 2005).

Konfigurasi elektroda yang digunakan dalam penelitian ini adalah konfigurasi Schlumberger. Dalam konfigurasi Schlumberger, jarak elektroda potensial (MN/2) harus lebih kecil dari jarak elektroda arus (AB/2), yaitu nilai  $MN/2 < 0,2 AB/2$ . Jarak elektroda arus (AB/2) diperbesar untuk meningkatkan kedalaman penetrasi MN/2. Jika perbedaan potensial sulit untuk diukur, sensitivitas alat menurun sehingga jarak potensial elektroda (MN/2) harus diperbesar (Telford, 1990). Besarnya arus listrik dan beda potensial pada setiap jarak elektroda arus dan potensial elektroda dicatat untuk menghitung nilai resistivitas semu dari batuan bawah permukaan. Nilai resistivitas semu dihitung menggunakan rumus:

$$\rho_{semu} = K \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

$\Delta V$  merupakan perbedaan potensial,  $I$  merupakan arus listrik,  $K$  merupakan faktor geometri yang tergantung konfigurasi elektroda. Karena konfigurasi elektroda yang digunakan adalah konfigurasi Schlumberger, maka faktor geometri yang digunakan adalah

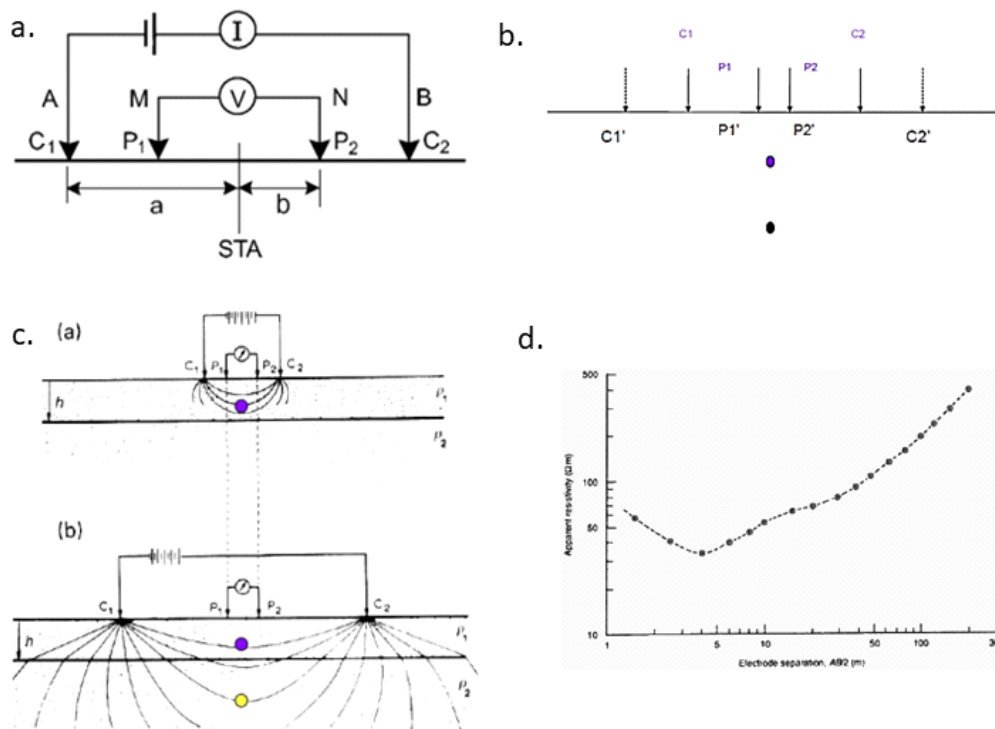
$$K = \pi \left( \frac{a^2 - b^2}{2b} \right) \quad (2)$$

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan 33 data *sounding* geolistrik di sekitaran kampus ITERA dengan luas area  $\pm 150$  Ha (Gambar 2).

33 titik *sounding* yang tersebar di lingkungan ITERA akan digunakan dalam analisis sebaran lapisan batuan secara lateral. Penelitian tahanan jenis yang digunakan menggunakan konfigurasi schlumberger dengan jarak MN/2, yaitu 0.5, 2, 10 meter sedangkan jarak AB/2 memiliki panjang lintasan minimum 2 meter dan AB/2 maksimum 150 meter.

Selama akuisisi lapangan, *quality control* diperlukan untuk mendapatkan kualitas data yang baik. Prosedur ini untuk memastikan resistansi kontak dari data yang diperoleh dengan prosedur berikut: (i) memastikan resistansi kontak yang rendah antara elektroda dan batuan yang diukur dengan instrumen yang digunakan; (ii) membangun kurva VES selama akuisisi lapangan untuk menghindari titik data yang buruk yang disebabkan oleh kebocoran, atau efek samping selain pengukuran elektroda; (iii) pengukuran berulang (*repeatability*) atau mengubah lokasi elektroda untuk menghindari munculnya distorsi atau *error* saat mengukur; (iv) melakukan pengukuran yang *overlap* pada nilai AB/2 (untuk MN/2 yang berbeda) karena MN/2 yang berbeda dapat menyebabkan perubahan dalam segmen kurva *sounding*. Dalam pengukuran ini, dilakukan overlap pada jarak AB/2 yaitu 8 meter dan 50 meter.

Tahap pengolahan data dengan pengukuran *overlap* juga dilakukan koreksi dari pergeseran segmen kurva untuk mendapatkan kurva kontinu. Hal ini dilakukan dengan menggunakan segmen kurva yang *overlap* dengan segmen MN/2 kecil sebagai referensi. Selanjutnya untuk interpretasi kualitatif pada resistivitas kedalaman dapat dianalisis dengan kurva *sounding*. Kurva *sounding* adalah hasil plot AB/2 dengan nilai resistivitas. Berdasarkan titik *sounding* terdapat 4 tipe kurva *sounding* dengan variasi pada resistivitas dengan kedalaman kasus 3 lapisan, bernama tipe H, tipe A, tipe K dan tipe Q (Loke, 2000).



Gambar 3. Alur pengukuran VES

- (a) tentukan konfigurasi (b) tentukan titik *sounding* (c) ukur satu titik *sounding* dengan jarak elektroda bervariasi dari jarak elektroda kecil ke elektroda besar secara bertahap (d) rekonstruksi AB/2 dan  $\rho_a$  pada grafik

### Well logging

*Well logging* melibatkan pengukuran sifat fisik batuan sekitarnya dengan sensor yang terletak pada lubang bor. Catatan pengukuran sebagai fungsi kedalaman disebut log sumur (Telford, 1990). Metode geofisika *well-logging* yang digunakan sebagai data sekunder pada penelitian ini adalah *electrical log* (*Resistivity* dan *Spontaneous Potential log* (SP)). Data *electrical log* digunakan untuk memberikan gambaran tentang susunan batuan berdasarkan nilai tahanan jenis setiap lapisan terutama batuan yang dianggap sebagai lapisan pembawa air (akuifer).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Lithologi Berdasarkan Metode Vertical Electrical Sounding (VES)

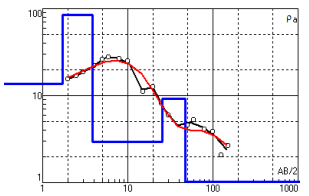
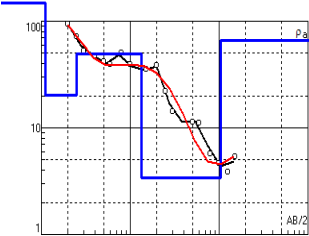
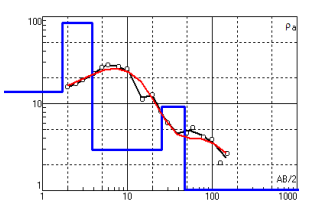
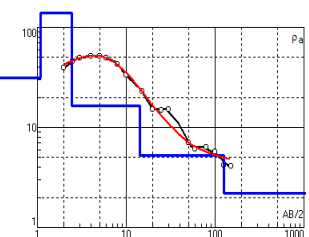
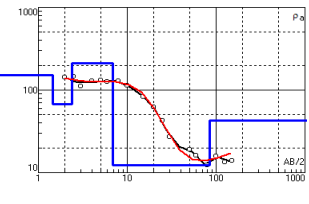
Berdasarkan hasil pengukuran *Vertical Electrical Sounding* (VES) didapatkan hasil model bawah permukaan yang kemudian digunakan untuk mengindikasikan lapisan akuifer. Identifikasi lapisan akuifer didapatkan dari parameter fisis *Vertical Electrical Sounding* (VES) yaitu nilai resistivitas. Adapun interpretasi batuan berdasarkan nilai resistivitas hasil pengukuran geolistrik tahanan jenis yang dilakukan di kampus ITERA dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

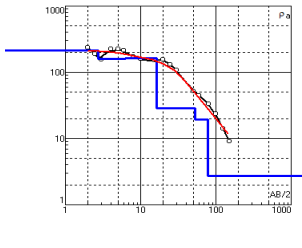
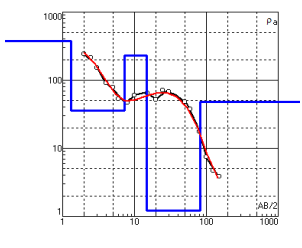
Tabel 1. Rentang Resistivitas dari litologi batuan ITERA

| Nilai Resistivitas  | Lithologi                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <20 $\Omega m$      | <i>tuffaceous claystone</i> (lempung tuffaan)<br>Batuan tuff berbutir halus yang memiliki kandungan <i>clay</i> . Sifatnya <i>impermeable</i> dan tidak dapat menjadi akuifer                                       |
| 20 – 80 $\Omega m$  | <i>tuffaceous sandstones</i> (pasir tuffaan)<br>Batuan tuff yang memiliki kandungan pasir dengan ukuran butir menengah – kasar. Sifatnya <i>permeabel</i> dengan porositas baik dan dapat menjadi akuifer tertekan. |
| 80 - 150 $\Omega m$ | Tuff<br>Batuan tuff dengan ukuran butir kasar, terletak pada bagian yang relatif dangkal dari permukaan/pada bagian bawah tanah penutup. Batuan ini juga dapat berperan menjadi akuifer.                            |

|                 |                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| >150 $\Omega$ m | Tuff<br>Batuan tuff dengan ukuran butir halus dan kompak. |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|

Tabel 2. Interpretasi Litologi Bawah Permukaan

| Sta-VES | Lapisan | Resistivitas ( $\Omega$ m) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Kurva   | Estimasi Litologi | Representasi Soundings                                                                |
|---------|---------|----------------------------|---------------|---------------|---------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TSD -14 | 1       | 13.7                       | 1.71          | 1.71          | KH<br>K | lempung tuffaan   |    |
|         | 2       | 84.7                       | 2.14          | 3.85          |         | tuff              |                                                                                       |
|         | 3       | 2.94                       | 21.6          | 25.45         |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
|         | 4       | 9.2                        | 22            | 47.45         |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
|         | 5       | 1.02                       |               | 47.45 - ~     |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
| TSD -15 | 1       | 148                        | 1.11          | 1.11          | HA<br>K | tuff              |   |
|         | 2       | 20.2                       | 1.38          | 2.49          |         | pasir tuffaan     |                                                                                       |
|         | 3       | 49.4                       | 10.9          | 13.39         |         | pasir tuffaan     |                                                                                       |
|         | 4       | 3.4                        | 90.9          | 104.29        |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
|         | 5       | 66                         |               | 104.29 - ~    |         | pasir tuffaan     |                                                                                       |
| TSD -16 | 1       | 188                        | 1.2           | 1.2           | HK<br>H | tuff              |  |
|         | 2       | 34.2                       | 1.54          | 2.74          |         | pasir tuffaan     |                                                                                       |
|         | 3       | 97.6                       | 13.6          | 16.34         |         | tuff              |                                                                                       |
|         | 4       | 1.13                       | 52.9          | 69.24         |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
|         | 5       | 67.6                       |               | 69.24 - ~     |         | pasir tuffaan     |                                                                                       |
| TSD -17 | 1       | 31.3                       | 1.09          | 1.09          | KQ<br>Q | pasir tuffaan     |  |
|         | 2       | 129                        | 1.35          | 2.44          |         | tuff              |                                                                                       |
|         | 3       | 16.3                       | 11.8          | 14.24         |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
|         | 4       | 5.28                       | 111           | 125.24        |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
|         | 5       | 2.2                        |               | 125.24 - ~    |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |
| TSD -18 | 1       | 153                        | 1.45          | 1.45          | HK<br>H | tuff              |  |
|         | 2       | 67.4                       | 0.937         | 2.387         |         | pasir tuffaan     |                                                                                       |
|         | 3       | 211                        | 4.49          | 6.877         |         | tuff              |                                                                                       |
|         | 4       | 12.3                       | 77.8          | 84.677        |         | lempung tuffaan   |                                                                                       |

|            |   |      |      |                   |          |                    |                                                                                    |
|------------|---|------|------|-------------------|----------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|            | 5 | 42.7 |      | 84.6<br>77 -<br>~ |          | pasir<br>tuffaan   |                                                                                    |
| TSD<br>-19 | 1 | 213  | 2.74 | 2.74              | HK<br>QQ | tuff               |  |
|            | 2 | 158  | 3.53 | 6.27              |          | tuff               |                                                                                    |
|            | 3 | 163  | 10.1 | 16.3<br>7         |          | tuff               |                                                                                    |
|            | 4 | 28.7 | 36.6 | 52.9<br>7         |          | pasir<br>tuffaan   |                                                                                    |
|            | 5 | 19.4 | 25.4 | 78.3<br>7         |          | lempung<br>tuffaan |                                                                                    |
|            | 6 | 2.73 |      | 78.3<br>7 - ~     |          | lempung<br>tuffaan |                                                                                    |
| TSD<br>-20 | 1 | 373  | 1.31 | 1.31              | HK<br>H  | Tuff               |  |
|            | 2 | 35.7 | 5.96 | 7.27              |          | pasir<br>tuffaan   |                                                                                    |
|            | 3 | 230  | 7.53 | 14.8              |          | Tuff               |                                                                                    |
|            | 4 | 1.22 | 67.4 | 82.2              |          | lempung<br>tuffaan |                                                                                    |
|            | 5 | 48   |      | 82.2<br>- ~       |          | pasir<br>tuffaan   |                                                                                    |

### Peta Isoresistivitas

Peta isoresistivitas menunjukkan sebaran nilai resistivitas secara lateral pada beberapa kedalaman. Pada penelitian ini, peta isoresistivitas kampus ITERA dibuat dengan distribusi resistivitas semu dengan AB/2 pada kedalaman 10 m, 30 m, 50 m, 80 m, 100 m, dan 125 m (Gambar 4). Pada kedalaman 10 m nilai resistivitas mulai dari 0-155  $\Omega$ m. Nilai resistivitas tinggi (>150  $\Omega$ m) ditemukan di daerah barat ITERA yang diduga batuan tuff. Nilai resistivitas sedang (20 - 80  $\Omega$ m) yang diasumsikan sebagai batupasir-tuffaan. Nilai resistivitas rendah (<20  $\Omega$ m) ditemukan pada bagian timur ITERA yang diduga merupakan batulempung-tuffaan. Jadi berdasarkan peta resistivitas daerah ITERA, diidentifikasi adanya perubahan nilai resistivitas lapisan batuan semakin dalam semakin mengecil.

Daerah yang diduga menjadi akuifer adalah pasir tuffaan yang memiliki nilai resistivitas sedang (20 - 150  $\Omega$ m). Berdasarkan peta isoresistivitas, daerah akuifer ditemukan pada bagian barat ITERA pada kedalaman < 80 m. Sedangkan pada kedalaman 100 - 125 m daerah akuifer hanya ditemukan pada bagian utara-timurlaut ITERA.

### Analisis Data *Electrical Logging*

Posisi sumur bor pengukuran *electrical logging* terletak pada titik *sounding* TSD-18. Kedalaman sumur bor adalah 150 meter. Data sumur *electrical logging* yang digunakan adalah data log resistivitas dan data log *Spontaneous Potential* (SP). Berdasarkan data sumur *electrical logging* dapat diinterpretasikan litologi yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 5.

Tabel 3. Interpretasi Data Logging

| No | Kedalaman (meter) | Hasil Pengamatan           |            | Perkiraan Litologi  | Perkiraan akuifer |
|----|-------------------|----------------------------|------------|---------------------|-------------------|
|    |                   | Resistivitas ( $\Omega$ m) | SP (mVolt) |                     |                   |
| 1  | 0 - 6             | --                         | --         | Top soil            |                   |
| 2  | 6 - 24            | 20 - 78                    | 2 - 12     | Batupasir tuffaan   | Akifer            |
| 3  | 24-26             | 9 - 12                     | 3 - 4      | Batulempung tuffaan | Akitar/akikl ud   |
| 4  | 26 - 29           | 100 - 131                  | 10 - 11    | Tuff                | Akifer            |
| 5  | 29 - 81           | 5 - 19                     | 2 - 12     | Batulempung tuffaan | Akitar/akikl ud   |
| 6  | 81 - 121          | 80 - 112                   | 3 - 50     | Tuff                | Akifer            |
| 7  | 121 - 145         | 6 - 20                     | 3 - 9      | Batulempung tuffaan | Akitar/akikl ud   |
| 8  | 145 - 150         | 44 - 51                    | 9 - 11     | Batupasir tuffaan   | Akifer            |

### **Korelasi Titik Sounding dan Data Electrical Logging**

Korelasi titik *sounding* dilakukan berdasarkan pemodelan inversi 1-D. Titik *sounding* yang digunakan saat pemodelan inversi 1-D adalah titik *sounding* yang berarah dari barat-timur. Pemilihan arah barat – timur berdasarkan peta iso-resistivitas yang menunjukkan adanya perubahan kontras antara daerah barat dan timur. Titik-titik *sounding* yang dipilih adalah TSD-19, TSD-20, TSD-16, TSD-18, TSD-15, TSD-17, TSD-14 karena melintasi titik sumur *electrical logging* yang terletak pada TSD-18. TSD-18 dijadikan acuan dalam penentuan lapisan akuifer di daerah penelitian. Karena kualitas data yang baik dan posisinya yang sama dengan titik sumur *electrical logging* merupakan faktor utama yang menjadikan TSD-18 menjadi titik acuan. Hasil pemodelan inversi 1-D titik *sounding* TSD-18 yang dikorelasikan dengan data sumur *electrical logging resistivity* ditemukan nilai resistivitas rendah ( $<20 \Omega m$ ) diduga memiliki lithologi pasir tuffan, nilai resistivitas menengah ( $20 - 80 \Omega m$ ) diduga memiliki lithologi lempung tuffaan dan nilai resistivitas tinggi ( $>80 \Omega m$ ) diduga memiliki lithologi tuff.

Berdasarkan korelasi dari pemodelan inversi-1D pada titik *sounding* TSD-20, TSD-19, TSD-16, TSD-18, TSD-15, TSD-17, TSD-14 ditemukan batuan yang berlapis-lapis (Gambar 6). Lapisan atas pada titik *sounding* TSD-19 ditemukan nilai resistivitas tinggi ( $>150 \Omega m$ ) yang diduga batuan tuff berbutir kasar. Sedangkan lapisan atas pada titik *sounding* TSD-20, TSD-16, TSD-15, TSD-17, TSD-14 ditemukan nilai resistivitas menengah ( $20 - 80 \Omega m$ ) yang diduga batuan pasir tuffaan. Lapisan kedua titik *sounding* TSD-20 memiliki nilai resistivitas menengah ( $20 - 80 \Omega m$ ) yang berkorelasi dengan lapisan atas pada titik *sounding* TSD-20, TSD-16, TSD-15, TSD-17, TSD-14. Lapisan paling bawah dari titik *sounding* TSD-20 memiliki nilai resistivitas rendah ( $<20 \Omega m$ ) yang diduga batuan lempung tuffaan. Lapisan paling bawah dari TSD-20, TSD-16, TSD-15, TSD-17 memiliki nilai resistivitas menengah ( $20 - 80 \Omega m$ ). Lapisan ini diduga merupakan batuan pasir tuffaan. Lapisan paling bawah titik *sounding* TSD-19 berkorelasi dengan lapisan kedua pada titik *sounding* TSD-20, TSD-16, TSD-15, TSD-17, TSD-14. Dengan adanya korelasi dari lapisan bawah titik *sounding* TSD-19 dengan lapisan atas titik *sounding* TSD-20, TSD-16, TSD-15, TSD-17, TSD-14 dapat diduga adanya struktur geologi yang terletak diantara titik *sounding* TSD-19 dengan TSD-20.

### **Interpretasi Hidrogeologi**

Interpretasi hidrogeologi dilakukan berdasarkan hasil geologi daerah penelitian, pemodelan inversi 1-D, peta iso-resistivitas dan *electrical logging resistivity*. Berdasarkan data tersebut, kampus ITERA memiliki lapisan akuifer bebas (*unconfined aquifer*), akuifer tertekan (*confined aquifer*), dan akitar/akiklud. Akuifer bebas (*unconfined aquifer*) memiliki lithologi batuan tuff yang ditemukan pada lapisan atas dengan kedalaman dangkal ( $< 5$  meter dari permukaan). Akuifer bebas ditemukan pada bagian tengah ke arah timur kemudian menghilang di bagian timur dan menebal lagi di bagian barat. Akuifer tertekan (*confined aquifer*) memiliki lithologi batuan tuff yang ditemukan pada lapisan yang dalam di bagian tengah hingga timur kampus ITERA yaitu  $> 75$  meter. Akuifer tertekan (*confined aquifer*) memiliki kemenerusan ke arah timur dan terputus ketika ditarik ke arah barat. Adanya ketidakmenerusan ke arah barat karena pengaruh dari struktur geologi. Akitar dan akiklud merupakan lapisan batuan yang memiliki nilai resistivitas rendah ( $< 20 \Omega m$ ) yang diduga memiliki kandungan *clay*. Akitar dan akiklud ditemukan di bawah lapisan akuifer bebas dengan ketebalan  $\pm 40 - 60$  m.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian akuifer di kampus ITERA dapat disimpulkan bahwa:

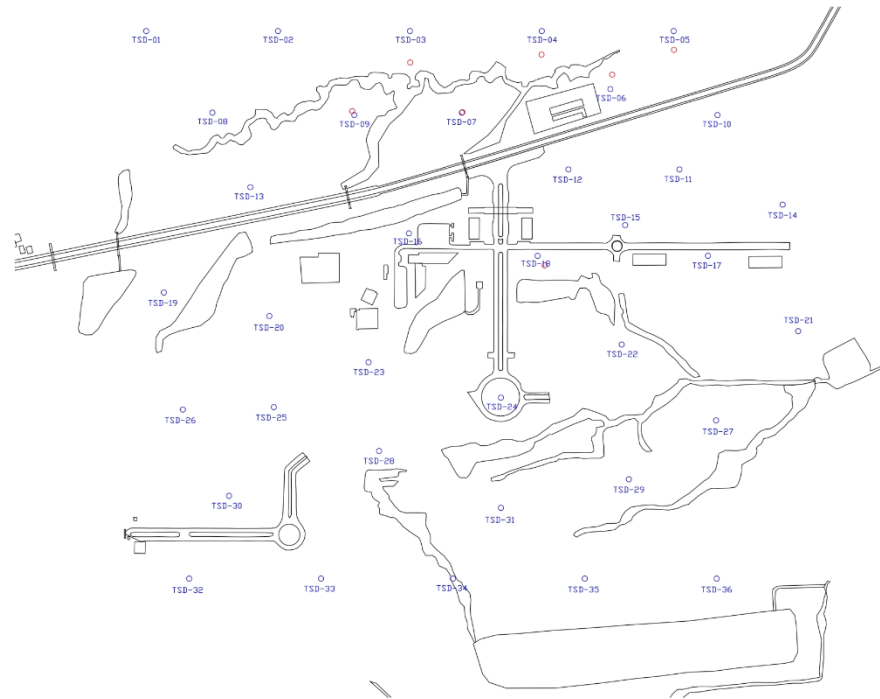
1. Berdasarkan hasil pengolahan data VES dan interpretasi sumur *electrical logging resistivity*, kampus ITERA memiliki lithologi batuan tuff (nilai resistivitas  $> 80 \Omega m$ ), batu pasir tuffaan (nilai resistivitas  $20 - 80 \Omega m$ ), dan batu lempung tuffaan ( $<20 \Omega m$ ).
2. Berdasarkan peta iso-resistivitas, daerah akuifer ditemukan pada bagian barat ITERA pada kedalaman  $< 80$  m. Sedangkan pada kedalaman  $100 - 125$  m daerah akuifer hanya ditemukan pada bagian utara-timurlaut ITERA.
3. Berdasarkan hasil inversi resistivitas 1-D yang dikorelasikan dengan data sumur *electrical resistivity*, kampus ITERA memiliki 2 lapisan akuifer di kampus ITERA, yaitu akuifer bebas (*unconfined aquifer*) dan akuifer tertekan (*confined aquifer*). Akuifer bebas diduga merupakan batuan tuff dengan nilai resistivitas tinggi ( $>80 \Omega m$ ) yang ditemukan pada kedalaman dangkal ( $< 5$  meter dari permukaan). Akuifer tertekan diduga merupakan pasir tuffan dengan nilai resistivitas menengah ( $20 - 80 \Omega m$ ) ditemukan pada kedalaman dalam ( $>75$  m dari permukaan).

### UCAPAN TERIMA KASIH

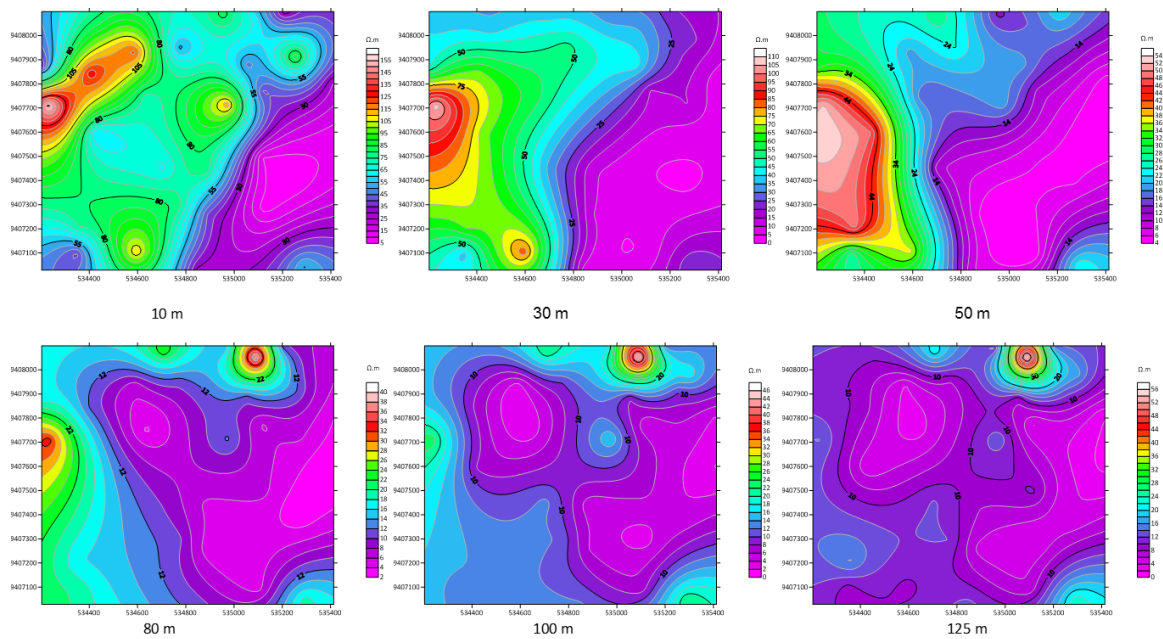
Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat dan Penjamin Mutu Institut Teknologi Sumatera atas skema hibah mandiri yang diberikan serta Balai BWS Mesuji Sekampung Direktorat Jendral Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang telah memberikan data sekunder pada penelitian ini.

### REFERENSI

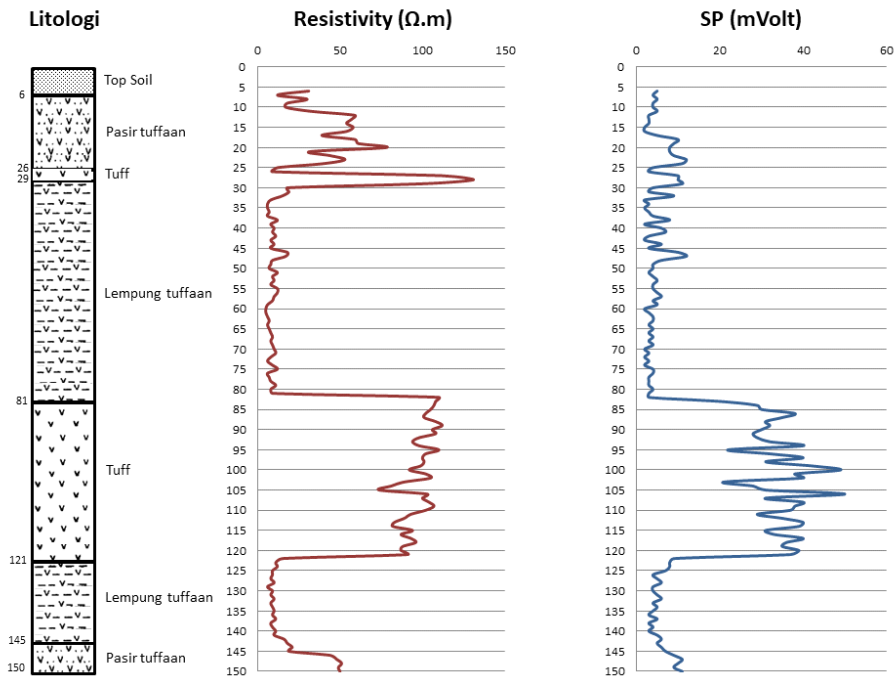
- Chalikakis K., Plagnes V., Guerin R., Valois R., Bosch F. P., 2011, *Contribution of geophysical methods to karst-system exploration: an overview*. Hydrogeology Journal, 19, 1169–1180.
- Hodlur, G.K., Dhakate, and Andrade, 2006, *Correlation of Vertical Electrical Sounding and Borehole-Log Data for Delineation of Saltwater and Freshwater Aquifers*. Geophysics, VOL. 71, NO. 1
- Loke, M.H., 2000, *Electrical Imaging Survey for Environmental and Engineering Studies*
- Legget, W.C., Frank, K.T., Carscadden, J.E. *Meteorological and hydrographic regulation of year-class strength in Capelin (Mallotus villosus)*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41:1193-1201
- Mangga, S. A., Amirudin., Suwarti, T., Gafoer, S., & Sidarto., 1993, *Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera*. Bandung.
- Mentri ESDM., 2017. *Peraturan Mentri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 2 Tahun 2017 tentang Cekungan Air Tanah*, Kementrian ESDM Republik Indonesia.
- Mohamad, F., Mardiana, U., Yuniardi, Y., Nur, AA., Alfadli, M.K., 2017, *Potensi Akuifer Kampus Arjasari Berdasarkan Pengamatan Nilai Tahan Jenis Batuan*, Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY 15 (2), 129-138.
- Ngah, S.A., Tamuno, Enyinda A. E., 2018. *Comparison of Vertical Electrical Sounding (VES) and Downhole Logs in Parts of Rivers State, Nigeria*, International Journal of Applied Science and Mathematical Theory: Vol. 4 No. 2
- Oseji, J.O., E.A. Atakpo and E.C. Okolie, 2005. *Geoelectric Investigation of The Aquifer Characteristics and Groundwater Potential in Kwale, Delta state, Nigeria*. J. Applied Sci. Environ. Manage., 9: 157-160.
- Reynolds, J.M., 2005, *Principles of Applied Geophysics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Telford, M.W., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., dan Keys, D.A., 1990, *Applied Geophysics*, Cambridge Univ Press



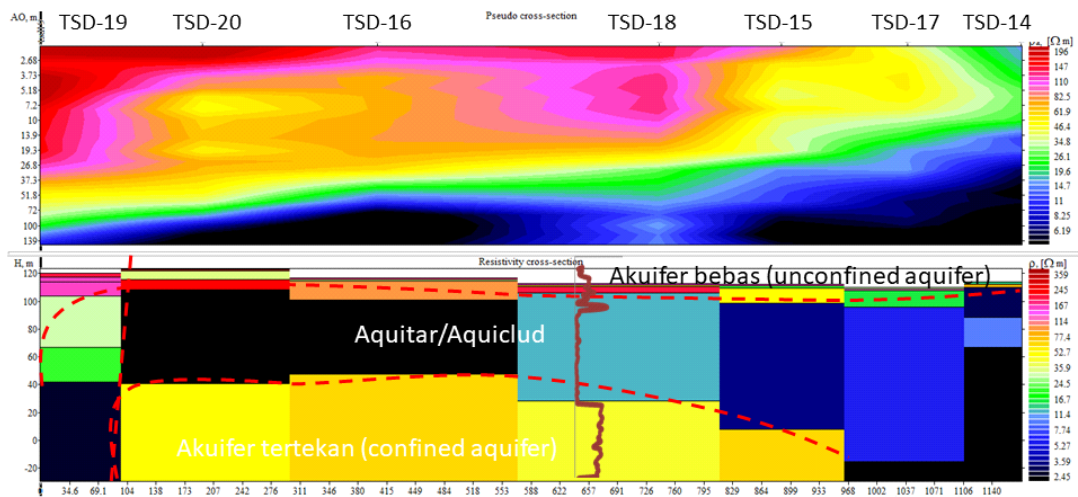
Gambar 2. Distribusi titik sounding daerah penelitian



Gambar 4. Peta Isoresistivitas



Gambar 5. Interpretasi sumur *electrical resistivity logging*



Gambar 6. Model resistivitas 2D