

PEMODELAN GEOSTATISTIKA DATA *VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING* UNTUK MENENTUKAN DISTRIBUSI AKUIFER AIR TANAH (STUDI KASUS: INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA)

Aviv Alansyah^{1*}, Rizka¹, Ahmad Zaenudin²

¹Program Studi Teknik Geofisika Institut Teknologi Sumatera

²Program Studi Teknik Geofisika Universitas Lampung

*Email: avivalnsyah@gmail.com

Abstrak

Pemodelan geostatistika dilakukan untuk mengetahui korelasi spasial distribusi akuifer dengan data *Vertical Electrical Sounding*. Pemodelan geostatistika yang dilakukan yaitu dengan menggunakan analisis variogram. Data *Vertical Electrical Sounding* yang digunakan sebanyak 24 titik sounding dengan menggunakan konfigurasi Schlumberger. Panjang bentangan pengukuran VES dibuat bervariasi, dengan AB/2 minimum yaitu 2 m dan AB/2 maksimum 150 m dan perubahan MN/2 dilakukan sebanyak tiga kali (0.5, 2, 10 m). Hasil pengolahan data VES dikorelasikan dengan data pengikat berupa Well Logging (log resistivitas dan log SP). Berdasarkan hasil pengolahan data VES dan Well Logging, diperoleh bahwa kampus ITERA memiliki 2 lapisan akuifer, yaitu akuifer bebas (*unconfined aquifer*) dengan nilai resistivitas $>80 \Omega\text{m}$ yang diduga sebagai batu tuff dan akuifer tertekan (*confined aquifer*) dengan nilai resistivitas 20–80 Ωm yang diduga sebagai batu pasir tuffaan. Pada pemodelan geostatistika diperoleh model yang cocok dengan persebaran data VES yaitu berupa model variogram spherical dengan lag 500 m. Hasil tersebut digunakan untuk gridding peta iso resistivitas dengan kriging variogram yang dikorelasikan dengan model 3D diperoleh persebaran akuifer pada bagian Barat berada dekat dengan permukaan (dangkal) dengan lapisan yang cukup tebal yaitu berkisar $\pm 48,865 \text{ m}$ dan semakin ke arah Timur lapisan akuifer semakin dalam dan cenderung menipis.

Kata kunci: Akuifer, VES, Geostatistika, Well Logging, ITERA

Abstract

Geostatistical modeling is carried out to determine the spatial correlation of aquifer distribution with *Vertical Electrical Sounding* data. Geostatistical modeling is done using variogram analysis. Data *Vertical Electrical Sounding* used 24 point soundings using the Schlumberger configuration. The length of the VES measurement range is varied, with a minimum AB/2 of 2 m and a maximum AB/2 of 150 m and MN/2 changes made three times (0.5, 2, 10 m). VES data processing results are correlated with binding data in the form of Well Logging (resistivity log and SP logs). Based on the results of VES data processing and Well Logging, it was found that the ITERA campus has 2 aquifer layers, namely *unconfined aquifers* with resistivity values $>80 \mu\text{m}$ which are suspected as tuff and *confined aquifers* with resistivity values of 20-80 Ωm which is thought to be the tuffaceous sandstone. In the geostatistical modeling, a model that is suitable for the distribution of VES data is obtained, which is a spherical variogram model with a 500 m lag. The results are used for gridding the iso resistivity map with kriging variogram correlated with the 3D model, it is obtained that the aquifer distribution in the western part is close to the surface (shallow) with a fairly thick layer that is around $\pm 48,865 \text{ m}$ and increasingly towards the east the aquifer layer gets deeper and tend to thin out.

Keywords: Aquifer, VES, Geostatistics, Well Logging, ITERA

1. Pendahuluan

Air memiliki peranan yang strategis dalam kehidupan manusia baik untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari, kegiatan industri, pertanian, perikanan, jasa, termasuk diantaranya kegiatan pariwisata. Kebutuhan air akan meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk serta tingkat ekonominya. Untuk menjamin pola hidup sehat maka air harus tercukupi dalam jumlah yang sesuai kebutuhan dan aman untuk digunakan. Permasalahan lain yang erat kaitannya dengan bertambahnya jumlah penduduk adalah tingkat laju pembangunan infrastruktur seperti jalan, pusat studi, perkantoran, rumah ibadah, perumahan dan infrastruktur lainnya yang akan berdampak pada meningkatnya pelepasan atau pengeluaran air (*discharge*) dan penurunan akan pengisian air tanah (*recharge*).

Dalam perkembangan pembangunan infrastruktur, air berperan sangat penting untuk menunjang kegiatan tersebut seperti halnya dalam pembangunan sebuah pusat institusi pendidikan tinggi baru yaitu

Intitut Teknologi Sumatera (ITERA). ITERA terus melakukan percepatan pembangunan belajar mengajar agar berjalan dengan lancar. Pembangunan yang terus menerus ini diharapkan dapat mengimbangi laju mahasiswa yang terus bertambah setiap tahunnya. Kondisi geologis daerah penelitian menurut peta geologi regional Tanjung Karang ITERA berada dalam tatanan geologi formasi Lampung yang terdiri atas lapisan batuan piroklastik [1]. Batuan ini memiliki karakteristik semipermeabel, sehingga air permukaan sukar diteruskan ke bawah permukaan menuju lapisan akuifer. Hal ini akan berdampak pada cadangan air di dalam akuifer. Selain itu, berdasarkan pengeboran sumur yang sudah dilakukan, akuifer air tanah di kampus ITERA termasuk akuifer dalam. Kedalaman pengeboran rata-rata >70 m di bawah permukaan tanah. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa potensi sumber air ditemukan berada pada kedalaman >25 meter dengan rentang nilai resistivitas antara 2-10 Ωm dan termasuk ke dalam akuifer tertekan [2].

Berdasarkan penelitian sebelumnya daerah ITERA memiliki potensi akuifer bebas (*unconfined aquifer*) dan akuifer tertekan (*confined aquifer*). Akuifer bebas diduga merupakan batuan tuff dengan nilai resistivitas tinggi (>80 Ωm) yang ditemukan pada kedalaman dangkal (<5 m dari permukaan). Akuifer tertekan diduga merupakan pasir tuffaan dengan nilai resistivitas menengah (20 – 80 Ωm) ditemukan pada kedalaman dalam (>75 m dari permukaan) [3]. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah pendekatan geofisika untuk mengetahui zona cadangan air bersih yaitu menggunakan metode geolistrik resistivitas *sounding* yang merupakan upaya lanjutan dari penelitian-penelitian sebelumnya.

Metode geolistrik resistivitas adalah salah satu metode geofisika yang sering digunakan dalam penentuan zona air tanah dengan hasil yang maksimal serta memakan biaya yang murah dibanding metode lainnya [4]. Hasil pengukuran dari geolistrik resistivitas diolah secara geostatistik menggunakan variogram kemudian dikorelasikan dengan hasil pengukuran *well logging* yang digunakan untuk menentukan akuifer dan zona produksi [5]. Dengan mengkorelasikan hasil dari kedua metode baik geolistrik resistivitas maupun *well logging* diharapkan dapat memetakan distribusi persebaran akuifer yang ada di ITERA.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari pengumpulan data sekunder, pengolahan data, dan interpretasi hasil pengolahan data.

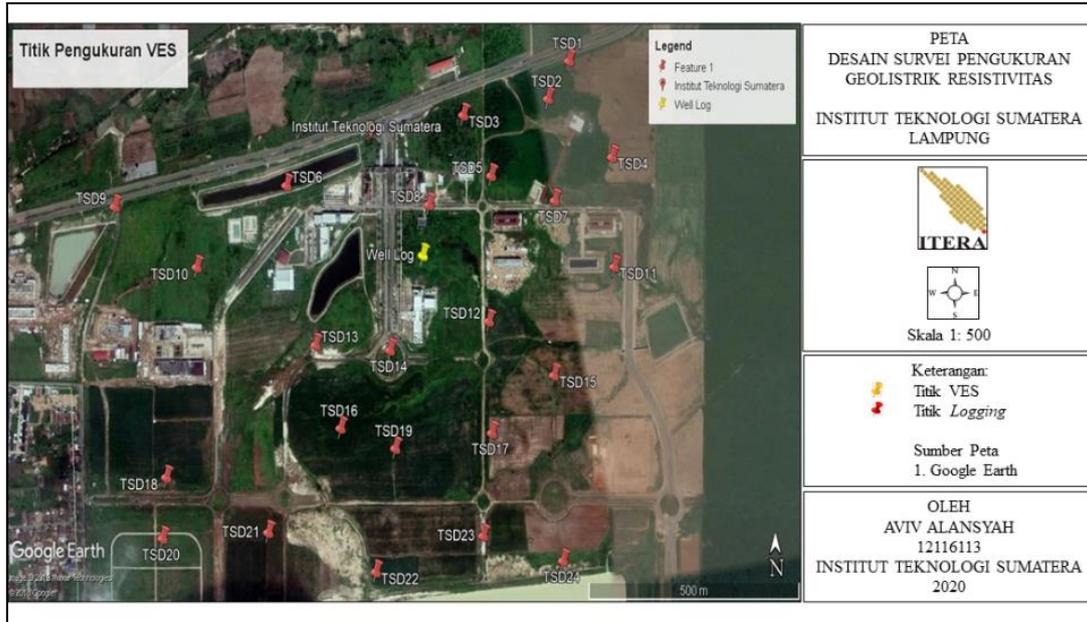
2.1. Pengumpulan Data Sekunder

Data Geolistrik Resistivitas yang digunakan berupa data sekunder *Vertical Electrical Sounding* (VES) dengan 24 titik *sounding* yang dapat dilihat pada Gambar 1. Konfigurasi yang digunakan pada pengukuran VES yaitu konfigurasi Schlumberger. Panjang bentangan pada pengukuran ini dengan nilai minimum dan maksimum AB/2 masing-masing adalah 2 m dan 150 m. Sedangkan perubahan MN/2 dilakukan tiga kali yaitu 0,5, 2, dan 10 m. Kemudian sebagai data sekunder untuk korelasi dari data resistivitas yaitu berupa data sumur *log resistivitas* dan *spontaneous potential log* (SP). Dari hasil pengukuran data sumur tersebut diperoleh karakteristik dari suatu formasi batuan.

2.2. Pengolahan Data

Proses pengolahan data pada penelitian tugas akhir ini menggunakan beberapa perangkat lunak sebagai berikut:

1. *Microsoft Excel* sebagai pengolahan data VES untuk mendapatkan nilai resistivitas serta untuk plot data sumur.
2. *Software IPI2WIN* digunakan pengolahan data Geolistrik Resistivitas 1D.
3. *Software Surfer 16* digunakan untuk membuat model variogram, *iso-resistivity map*, dan pemodelan bawah permukaan secara 2D.
4. *Software Rockworks 16* digunakan sebagai pemodelan 3D litologi hasil kurva *sounding*.
5. *Google Earth* dan *ArcGis*, untuk memplot lokasi titik-titik *sounding*.



Gambar 1. Desain survei pengukuran geolistrik resistivitas

2.3. Interpretasi Hasil Pengolahan Data

Proses pengolahan data resistivitas yang telah dilakukan selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi zona akuifer berada meliputi ketebalan dan kedalaman akuifer tersebut. Pada data log dilakukan pengolahan secara 1D sebagai peta kedalaman, lalu melakukan zonasi litologi dan melakukan analisis ketebalan litologi dan karakteristik akuifer pada daerah penelitian. Analisis dan interpretasi data Geolistrik dilakukan berdasarkan interpretasi *sounding* satu dimensi. Setelah pengolahan profil 1D dilakukan korelasi untuk mendapatkan pemodelan 2D (*pseudosection*) dan pemodelan 3D untuk mengetahui persebaran litologi. Pada penelitian ini menggunakan data pendukung yaitu berupa data geologi seperti: stratigrafi, fisiografi, morfologi serta data pengikat berupa data sumur agar hasil interpretasi dan analisis berkorelasi dengan baik.

3. Hasil dan Analisis

Hasil pengolahan nilai resistivitas untuk masing-masing titik VES dengan menggunakan metode *curve matching* dan hasil interpretasi batuan yang mengindikasikan lapisan akuifer berdasarkan hasil nilai resistivitas yang dikorelasikan dengan data-data geologi yang ada di kampus ITERA dapat dilihat pada Tabel 1.

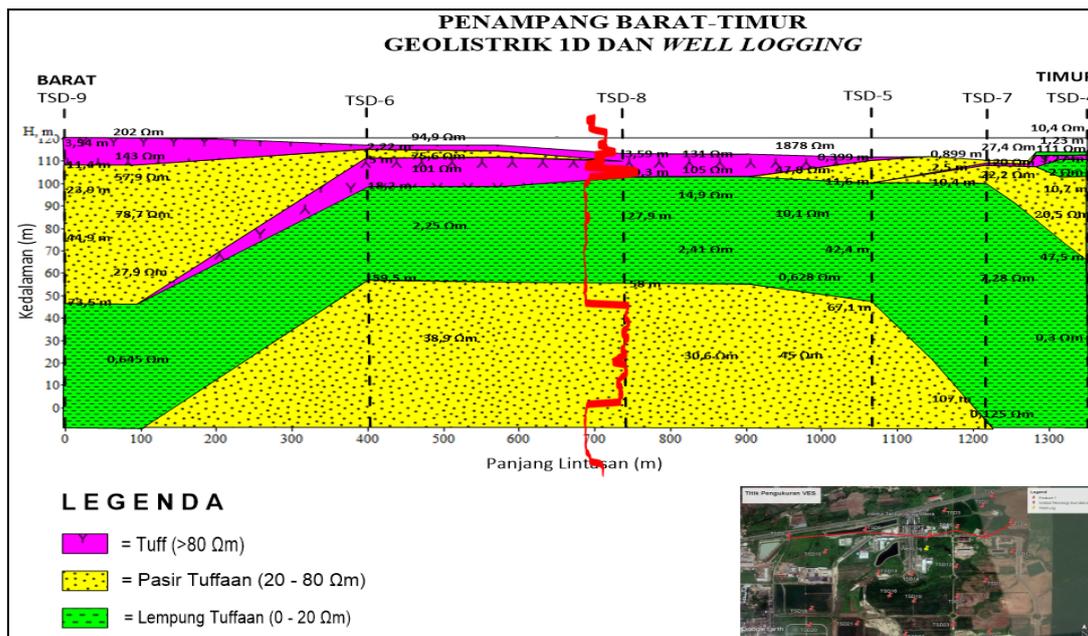
Tabel 1. Interpretasi resistivitas batuan

Nilai Resistivitas	Litologi
<20 Ωm	<i>Tuffaceous claystone</i> (Lempung tuffaan) Batuan tuff berbutir halus yang memiliki kandungan <i>clay</i> . Sifatnya <i>impermeable</i> dan tidak dapat menjadi akuifer.
20–80 Ωm	<i>Tuffaceous sandstones</i> (Pasir tuffaan) Batuan tuff yang memiliki kandungan pasir dengan ukuran butir menengah–kasar. Sifatnya permeabel dengan porositas baik dan dapat menjadi akuifer tertekan. Tuff
80-150 Ωm	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 Ωm	Tuff Batuan tuff dengan ukuran butir halus dan kompak.

3.1. Korelasi Data VES dan Well Logging

Berdasarkan hasil pengolahan data geolistrik dan data *well logging* maka dilakukan korelasi dengan titik-titik *sounding* terdekat dan titik *well logging* yang berada di dekat titik *sounding* 8. Hasil korelasi pada lapisan lapisan top soil, jika kita korelasikan dengan hasil pengukuran VES lapisan top soil ini merupakan batuan tuff yang memiliki nilai resistivitas tinggi ($>80 \Omega\text{m}$). Selanjutnya untuk kedalaman sekitar 6–25 m aktifitas dari SP dan resistivitas sudah mulai terlihat dengan simpangan defleksi ke kanan namun namun tidak terlalu besar, hal ini diperkirakan merupakan daerah litologi batuan yang tersusun dari lapisan batupasir tuffaan, hal ini juga diperlihatkan pada hasil pengukuran titik *sounding* TSD-8 yang menunjukkan nilai resistivitas sedang ($20 - 80 \Omega\text{m}$). Pada kedalaman *range* 25–30 m terdeteksi adanya lapisan batuan tuff dengan defleksi ke kanan pada logging resistivity maupun SP dengan nilai resistivitasmaupun SP berkisar antara 100–31 Ωm dan harga SP 10–11 mVolt. Pada kedalaman 30–81 m diperkirakan adalah lapisan batuan lempung tuffaan yang ditunjukkan dengan defleksi yang kecil dengan harga resistivitas berkisar antara 5–19 Ωm dan harga SP 2–12 mVolt, untuk korelasi dengan pengukuran VES lapisan lempung tuffaan berada pada kedalaman 17-68 m. Pada kedalaman 81–121 m dengan harga resistivitas berkisar antara 80-112 Ωm dan harga SP 13–50 mVolt kembali terdeteksi adanya lapisan tuff, jika kita korelasikan pada pengukuran VES pada lapisan ini ditemukannya lapisan pasir tuffaan dengan kedalaman >68 m. Perbedaan litologi lapisan yang ditemukan ini diduga adanya perbedaan sensitivitas antara kedua alat. Kemudian pada kedalaman 121–145 m dengan harga resistivitas berkisar antara 6-20 Ωm dan harga SP 3–9 mVolt ditemukan lapisan pasir lempung tuffaan. Dan pada kedalaman 145- 150 dengan harga resistivitas 44-51 Ωm harga SP dengan rentang 9–11 mVolt diperkirakan adalah lapisan batuan tuff.

Berdasarkan hasil interpretasi korelasi data geolistrik resistivitas dengan data *logging* geofisika (Gambar 2) dan informasi geologi dapat dikenali bahwa sekitar daerah sekitar penelitian sumber air tanah tersusun atas perulangan satuan batuan yang permeabel berupa tuff dan batuan pasir tuffaan sedangkan lapisan batu lempung tuffaan sebagai satuan batuan yang impermeabel. Analisis hasil interpretasi bawah permukaan pada daerah penelitian diperkirakan bahwa batu pasir tuffaan dan tuff merupakan lapisan akuifer atau lapisan pembawa air. Zona akuifer pertama terletak pada lapisan pertama dan kedua hasil interpretasi *well logging* dan korelasi dengan hasil VES diperoleh batuan pasir tuffaan dan tuff yang menjadi sumber akuifer dangkal yaitu <30 m dan tipe akuifernya berupa akuifer bebas (*unconfined aquifer*). Zona lapisan ini cukup berpotensi untuk menjadi sumber air untuk keperluan sehari-hari namun perlu pengelolaan yang baik agar terhindar dari pencemaran mengingat lokasinya yang tersingkap di permukaan. Selanjutnya zona akuifer kedua terletak pada lapisan batuan tuff sedangkan pada pembacaan VES merupakan batuan pasir tuffaan dimana terletak pada kedalaman 81–121 m (akuifer dalam). Pada zona akuifer kedua ini relatif cukup tebal yaitu ± 40 m dan potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber air baku pada lokasi penelitian dan sukar untuk tercemar mengingat kedalamannya yang dalam.



Gambar 2. Korelasi data geolistrik dan data *log*

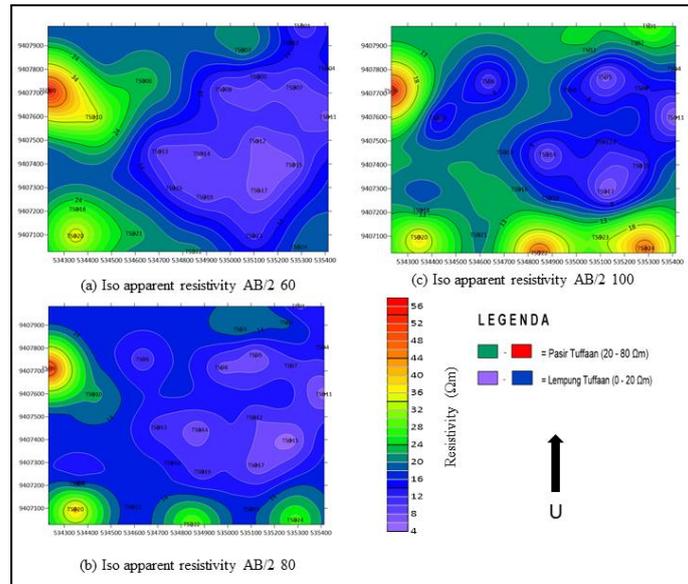
3.2 Analisis Variogram

Hasil pengolahan analisis variogram dilakukan untuk memperoleh parameter-parameter statistika terutama nilai *nugget*, *sill*, dan *range*, selain itu parameter lain yang diperoleh berupa nilai maksimum, nilai minimum, *mean*, *median*, dan standar deviasi. Data yang diolah yaitu sebanyak 24 titik geolistrik resistivitas VES yang tersebar di ITERA. Hasil pengukuran tersebut diharapkan mampu memperlihatkan distribusi akuifer dari data VES tersebut. Hasil validasi silang menunjukkan bahwa model *spherical* memiliki tingkat kesalahan yang rendah sehingga model ini dipilih dalam analisis variogram yang ditunjukkan pada Tabel 2. Parameter-parameter statistik yang diperoleh digunakan untuk mengetahui persebaran nilai tahanan jenis/resistivitas secara lateral pada beberapa kedalaman atau yang disebut peta iso resistivitas. Peta iso resistivitas yang terbentuk akan menunjukkan pengelompokan batuan berdasarkan keragaman pola persebaran kontur tahanan jenis serta adanya hubungan persebaran lapisan-lapisan batuan yang cenderung menerus baik ke arah permukaan maupun ke bawah permukaan, sehingga lapisan batuan di bawah permukaan diduga tersusun oleh beberapa kelompok batuan. Analisis peta iso resistivitas yang digunakan sebagai identifikasi zona akuifer terdiri dari peta iso resistivitas semu, peta iso resistivitas sesungguhnya, peta iso resistivitas top akuifer dalam, dan peta iso resistivitas pada ketebalan akuifer.

Tabel 2. Parameter-parameter statistika variogram

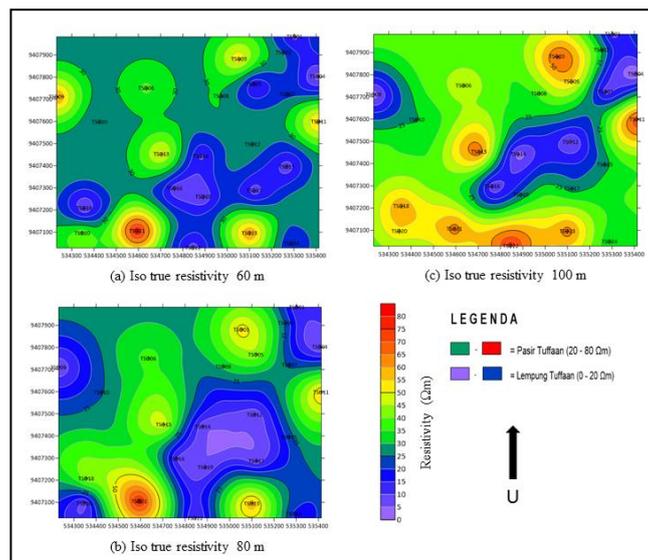
No	Peta	Model Variogram	Parameter								
			Jumlah Data	<i>Nugget</i> Variance (Ω m)	<i>Sill</i> (Ω m)	<i>Range</i> (Ω m)	<i>Max</i> (Ω m)	<i>Min</i> (Ω m)	<i>Mean</i> (Ω m)	<i>Median</i> (Ω m)	Standar Deviasi
1.	<i>Iso resistivitas semu AB/2 60</i>	<i>Spherical</i>	24	5	55	280	57,55	5,34	16,81	10,64	12,27
2.	<i>Iso resistivitas semu AB/2 80</i>	<i>Spherical</i>	24	5	38	230	43	3,53	12,9	9,65	9,46
3.	<i>Iso resistivitas semu AB/2 100</i>	<i>Spherical</i>	24	1	38	250	30,54	3,11	11,95	10,17	7,58
4.	<i>Iso resistivitas sesungguhnya 60 m</i>	<i>Spherical</i>	24	150	420	200	87,5	0,31	28,26	23,3	25,26
5.	<i>Iso resistivitas sesungguhnya 80 m</i>	<i>Spherical</i>	24	100	540	300	87,5	0,31	26,5	22,6	25,3
6.	<i>Iso resistivitas sesungguhnya 100 m</i>	<i>Spherical</i>	24	10	450	250	65,3	0,31	30,17	25,8	21,47
7.	<i>Top akuifer</i>	<i>Spherical</i>	24	10	550	250	117	21,6	62,8	58,3	25,29
8.	<i>Ketebalan akuifer</i>	<i>Spherical</i>	24	50	550	150	90,4	6,7	48,86	51	24,55

Hasil peta iso resistivitas semu zona akuifer pada daerah penelitian dibuat dengan distribusi resistivitas semu perkedalaman yaitu pada AB/2 60 m, AB/2 80 m, dan AB/2 100 m yang diperlihatkan pada Gambar 3. Hasil peta tersebut menunjukkan bahwa distribusi persebaran akuifer didominasi dengan nilai apparent resistivity rendah pada bagian tengah dan Timur kemudian nilai apparent resistivity yang sedang hingga tinggi di bagian Selatan dan di bagian Barat. Distribusi nilai apparent resistivity rendah ($<20 \Omega$ m) pada bagian tengah dan Timur yaitu diduga sebagai batuan batulempung tuffaan dan distribusi nilai apparent resistivity sedang ($20-80 \Omega$ m) diduga sebagai batuan batupasir tuffaan yang diindikasikan sebagai zona akuifer.



Gambar 3. Peta iso resistivitas semu

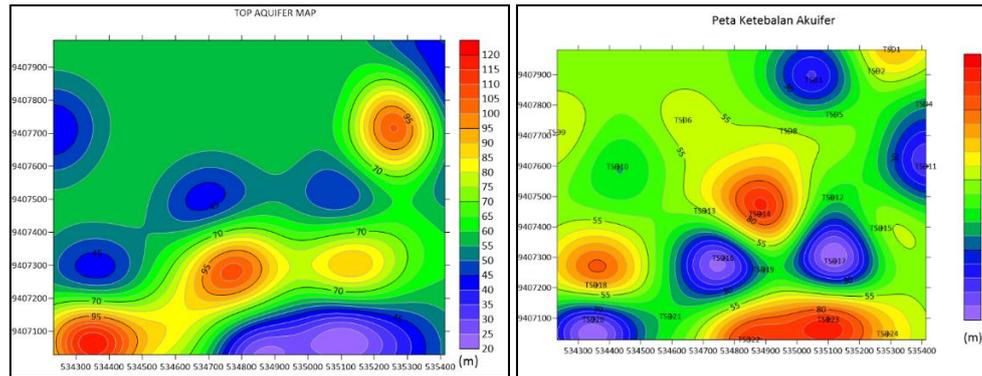
Hasil peta iso resistivitas sesungguhnya dengan spasi kedalaman yang bervariasi yaitu 60m, 80m, dan 100 m diperoleh seperti pada Gambar 4. Ketiga peta tersebut menunjukkan distribusi persebaran nilai resistivitas sesungguhnya secara lateral yang didominasi oleh nilai resistivitas sesungguhnya sedang namun dapat kita temukan bebapa zona dengan nilai resistivitas sesungguhnya rendah di bagian Tenggara, Timur Laut dan sedikit di bagian Barat. Nilai resistivitas sesungguhnya sedang (20-80 Ωm) di beberapa titik diduga sebagai litologi batuan pasir tuffaan yang terdistribusi semakin dalam ke arah Selatan dan Barat Daya. Dari hasil peta iso resistivitas sesungguhnya ini, zona akuifer dalam dengan kedalaman 60 m terdapat pada bagian Utara, kedalaman 80 pada bagian Utara dan bagian Barat Daya, dan pada kedalaman 100 m yaitu hampir semua titik merupakan zona akuifer (resistivitas sesungguhnya sedang hingga tinggi) hanya saja ditemukan sedikit zona dengan resistivitas sesungguhnya rendah pada bagian tengah, Timur Laut, dan sedikit pada bagian Barat yang diduga tersusun atas litologi batulempung tuffaan.



Gambar 4. Peta iso resistivitas sesungguhnya

Kemudian dari hasil interpretasi *top* dan ketebalan akuifer diperoleh seperti pada Gambar 5. Peta ketebalan akuifer memiliki ketebalan yang berundulasi dengan tebal minimum yaitu 6,7 m, tebal

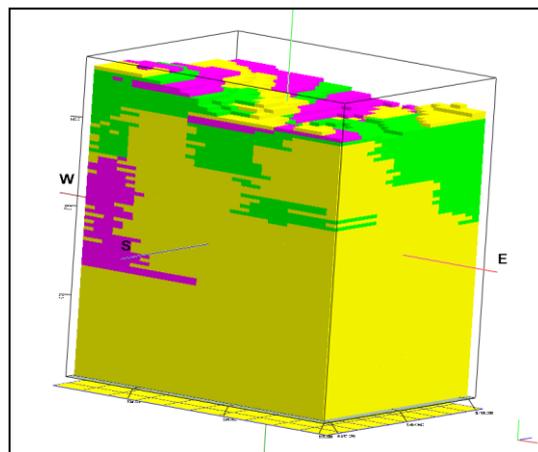
maksimum sebesar 90,4 m dan tebal rata-rata dari semua titik VES sebesar 48,865 m. Ketebalan maksimum yaitu berada pada arah Selatan, bagian tengah dan sedikit di bagian Barat. Untuk ketebalan minimum terdapat di beberapa titik di sekitar TSD-3 dibagian Utara, TSD 11 di bagian Timur, dan TSD-16, TSD-17 dan TSD-20 di bagian Barat. Selanjutnya pada peta *top* akuifer dalam diperoleh kedalaman akuifer yang berundulasi. Zona akuifer tersebut dapat ditemukan pada kedalaman yang dangkal dan dalam. Pada bagian Utara kedalaman akuifer berada pada kedalaman sedang diantara 50–85 m. Kemudian pada bagian Barat Daya dan tengah keberadaan akuifer ditemukan cukup dalam dan jika dilihat pada peta ketebalan akuifer daerah ini cenderung memiliki ketebalan yang tipis. Kemudian terdapat anomali pada bagian Barat dari kedua peta baik peta kedalaman maupun ketebalan, yang mana menunjukkan bahwa pada bagian Barat peta terdapat ketebalan akuifer yang tebal yaitu sekitar 65–95 m dengan kedalaman yang dangkal antara 25–40 m.



Gambar 5. Peta *top* akuifer dan Peta ketebalan akuifer

3.3. Pemodelan 3D

Pemodelan 3D geolistrik resistivitas VES dilakukan pada program software Rockworks 16. Pemodelan 3D dilakukan dengan software Rockworks 16 yang menunjukkan persebaran batuan yang menyusun lokasi penelitian, yaitu batupasir tuffan yang ditunjukkan dengan warna kuning, batulempung tuffan yang ditunjukkan dengan warna hijau, dan tuff yang ditunjukkan dengan warna merah muda. Keberadaan akuifer dapat dibagi menjadi dua bagian ada yang terdapat kedalamannya dangkal yaitu berkisar < 5 m yang tersusun atas batuan tuff yang ditunjukkan dengan warna merah muda dan terdapat akuifer dalam yang tersusun atas batuan batupasir tuffan yang ditunjukkan dengan warna kuning. Keberadaan akuifer ini diduga berada pada litologi batupasir tuffan dan hampir tersebar di seluruh lokasi penelitian. Kemudian dari hasil pemodelan 3D ini dapat diketahui volume dari masing-masing litologi batuan yaitu batupasir tuffan dengan volum 136.000.000 m³, kemudian batulempung tuffan dengan volum 43.690.000 m³, dan batu tuff dengan volum 11.410.000 m³. Pada bagian Barat lapisan akuifer ini berada dekat dengan permukaan (dangkal) kemudian semakin ke arah Timur lapisan akuifer semakin dalam. Ketebalan lapisan akuifer ini berkisar antara 48,865 m.



Gambar 6. Solid model 3D

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tugas akhir mengenai distribusi akuifer di kampus ITERA dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil korelasi pengolahan data VES dan interpretasi data *well logging*, pada daerah penelitian memiliki litologi batuan tuff (nilai resistivitas $>80 \Omega\text{m}$), batu pasir tuffaan (nilai resistivitas $20\text{--}80 \Omega\text{m}$), dan batu lempung tuffaan ($< 20 \Omega\text{m}$).
2. Berdasarkan hasil pemodelan statistika model variogram yang digunakan adalah model *spherical* dengan input *lag* yaitu sebesar 500 m. Hasil peta isoeresistivitas semu dan peta isoeresistivitas sesungguhnya menunjukkan zona persebaran akuifer ditunjukkan dengan nilai rentang resistivitas yaitu $20\text{--}80 \Omega\text{m}$ yang diduga sebagai batuan pasir tuffaan. Kemudian pada peta ketebalan dan peta top akuifer menunjukkan ketebalan dan kedalaman akuifer yang berundulasi dengan tebal minimum yaitu 6,7 m, tebal maksimum sebesar 90,4 m kemudian kedalaman akuifer dangkal yaitu sekitar 21 m dan kedalaman dalam sekitar 117. Zona potensi akuifer yang potensial yaitu pada bagian barat yang mana terdapat ketebalan akuifer yang tebal yaitu sekitar 65–95 m dengan kedalaman yang dangkal antara 25–40 m.
3. Berdasarkan pemodelan 2D bawah permukaan hasil korelasi VES menunjukkan pada lokasi penelitian memiliki 2 lapisan akuifer, yaitu akuifer bebas (*unconfined aquifer*) dan akuifer tertekan (*confined aquifer*). Akuifer bebas diduga merupakan batuan tuff ($>80 \Omega\text{m}$) dan pasir tuffaan ($20\text{--}80 \Omega\text{m}$) yang ditemukan pada kedalaman dangkal (<40 m dari permukaan). Akuifer tertekan diduga merupakan pasir tuffaan dengan nilai resistivitas menengah ($20\text{--}80 \Omega\text{m}$) ditemukan pada kedalaman dalam (>60 m dari permukaan).
4. Berdasarkan hasil korelasi pemodelan 3D persebaran akuifer dengan peta top akuifer dalam menunjukkan dominasi dari litologi batupasir tuffaan yang ditunjukkan dengan warna kuning dengan rentang nilai resistivitas $20\text{--}80\Omega\text{m}$ dan diperoleh volume batuan masing-masing batupasir tuffaan dengan volum $136.000.000 \text{ m}^3$, kemudian batulempung tuffaan dengan volum $43.690.000 \text{ m}^3$, dan batu tuff dengan volum $11.410.000 \text{ m}^3$.

Daftar Pustaka

- [1]. Mangga, A. (1993). Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera.
- [2]. Setiawan, M. R., Badri, R. M., & Singarimbun, A. (2017). Kajian Awal Pendugaan Akuifer Air Tanah Di Kampus Itera Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger. *Journal of Science and Applicative Technology*, 40–46.
- [3]. Satiawan, S., & Rizka. (2019). Investigasi Lapisan Akuifer Berdasarkan Data *Vertical Electrical Sounding* (VES) Dan Data *Electrical Logging*; Studi Kasus Kampus ITERA. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 17, 91–100.
- [4]. Metwaly, M., Alfy, M. El, Eawad, E., Ismail, A., & El-qady, G. (2015). Estimating Aquifer Hydraulic Parameters From Electrical Resistivity Measurements ; A Case Study At Khuff Formation Aquifer , Al Quwy ' Yia Area , Central Of Saudi Arabia. *ICEG*, 212–215.
- [5]. Chopra, P., Papp, E., & Gibson, D. (2005). *Geophysical Well Logging*. Part 5 (January 2005), 105–115.