

SURVEI SEBARAN POTENSI AQUIFER MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCLUMBERGER DI DESA BUNGKU KECAMATAN BAJUBANG KABUPATEN BATANGHARI

**Irfan Perastya Dinata, Januardi, Dian Nursafitri, Taufik Akbar, Ahmad Farhan Fatoni, Jason
Arliano Satya Ongko, Ira Kusuma Dewi*, Sarwo Sucitra Amin**

Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi,

Jalan Jambi-Muaro Bulian No.KM.15, Muaro Jambi, 36361 Indonesia

*email: 0017018703@unja.ac.id

ABSTRAK

Di Desa Bungku sulit mendapatkan sumber air bersih untuk kelangsungan aktivitas masyarakat di desa yang menggunakan air permukaan (sungai), namun ketika musim kemarau tiba, air sungai mengering sehingga tidak mampu menyediakan air bersih. cadangan air. Tak hanya kuantitas, kualitas air juga mengalami perubahan. Kualitas air dilaporkan telah menurun secara signifikan selama dekade terakhir. Di Desa Bungku juga banyak terdapat ladang minyak, salah satunya adalah ladang minyak milik Pertamina. Keberadaan ladang minyak ini sedikit banyak berdampak pada kualitas air tanah, salah satunya air yang berasal dari sumur warga berbau dan berminyak. Menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi Schlumberger. Berdasarkan hasil interpretasi daerah penelitian, lapisan akuifer yang teridentifikasi pada lapisan batupasir berada pada kedalaman 56,8 m – 101 m. Litologi daerah penelitian terdiri atas tanah pucuk, batulempung, batulempung berpasir, batulanau, dan batupasir. Lapisan akuifer terdapat pada lapisan batupasir, dengan kedalaman 56,8 m – 101m dengan tipe akuifer semi tertekan. Pengukuran dilakukan di sepanjang pemukiman masyarakat Desa Bungku dengan sebaran akuifer relatif sama, yaitu pola akuifer semakin menipis dari timur ke barat. Kata Kunci: Boltzmann; Entropi; Panah waktu; Python; Termodinamika

Kata Kunci: *Metode Geolistrik; akuifer; air bersih*

ABSTRACT

[Title: Survey of Potential Aquifer Distribution Using the Schlumberger Configuration Geoelectric Method in Bungku Village, Bajubang District, Batang Hari Regency] In Bungku Village, it is difficult to find sources of clean water for the continuity of community activities in the village using surface water (rivers), however, when the dry season arrives, the river water dries up so that it is unable to provide clean water reserves. Not only quantity, water quality has also changed. Water quality has reportedly declined significantly over the past decade. In Bungku Village there are also many oil fields, one of which is an oil field owned by Pertamina. The existence of this oil field has more or less affected the quality of ground water, one of which is that the water that comes from residents' wells smells and is oily. Using the geoelectric method with a Schlumberger configuration. Based on the results of the interpretation of the research area, the aquifer layer identified in the sandstone layer is at a depth of 56.8 m – 101 m. The lithology of the research area consists of top soil, claystone, sandy claystone, siltstone and sandstone. The aquifer layer is found in the sandstone layer, with a depth of 56.8 m – 101m with a semi-confined aquifer type. Measurements were carried out along the Bungku Village community settlements with relatively the same aquifer distribution, namely the pattern of the aquifer getting thinner from east to west.

Keywords: *Geoelectric Method; aquifer; clean water*

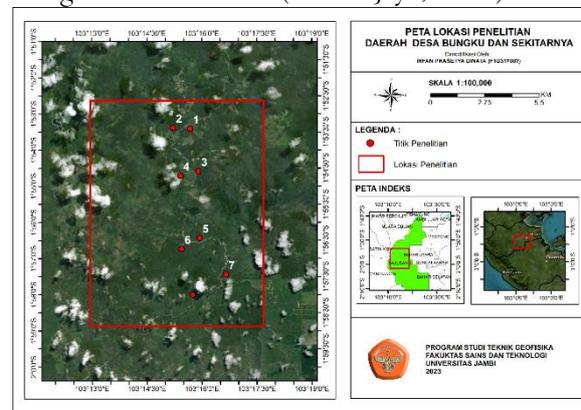
PENDAHULUAN

Air tanah merupakan air yang terdapat di bawah permukaan pada zona jenuh atau air yang mengisi rongga-rongga pori tanah atau batuan. Air tanah merupakan salah satu komponen dalam suatu siklus hidrologi yang berlangsung di alam saat ini. Air tanah terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah resapan air tanah dan mengalir melalui media lapisan batuan yang bertindak sebagai lapisan pembawa air dalam satu cekungan air tanah yang berada di bawah permukaan tanah menuju ke daerah keluaran (Herlambang, 1996).

Di Desa Bungku sulit ditemukan sumber air bersih untuk kelangsungan aktivitas masyarakat di desa tersebut memanfaatkan air permukaan (sungai) namun, ketika musim kemarau tiba terjadi pengeringan air sungai sehingga tak mampu menyediakan cadangan air bersih. Tak hanya kuantitas, kualitas air pun turut berubah. Kualitas air dilaporkan menurun secara signifikan selama satu dekade terakhir. Berdasarkan hasil wawancara dari warga Desa Bungku sulitnya akses air bersih dipengaruhi oleh limbah serta pengelolaan air limbah yang kurang baik sehingga limbah mencemari air yang berada di permukaan, terjadi juga perubahan fisik pada air permukaan yakni perubahan warna dimana sebelumnya jernih dan bersih namun sekarang berubah menjadi keruh dan berlumpur. Di Desa Bungku juga terdapat banyak lapangan minyak yang salah satunya merupakan lapangan minyak milik Pertamina. Keberadaan lapangan minyak ini sedikit banyaknya mempengaruhi kualitas air tanah, salah satunya air yang berasal dari sumur warga yang berbau dan berminyak.

Berdasarkan letaknya, air dapat dibagi menjadi 2 (dua) yaitu air permukaan dan air tanah. Air permukaan dapat lebih mudah dilihat dan diketahui jumlah dan keberadaannya karena terletak di permukaan sedangkan air tanah memerlukan pengamatan yang lebih teliti untuk mengetahui jumlah dan potensinya. Salah satu cara untuk mengetahui keberadaan dan potensi air tanah adalah dengan aplikasi metode geofisika yaitu geolistrik resistivitas (tahanan jenis). Metode geolistrik resistivitas atau tahanan jenis adalah salah satu jenis metode geolistrik yang digunakan untuk mempelajari keadaan bawah permukaan dengan cara mempelajari sifat aliran listrik di dalam batuan di bawah permukaan bumi. Metode

ini menjadi metode yang cukup banyak digunakan dalam dunia eksplorasi khususnya eksplorasi air tanah karena resistivitas dari batuan sangat sensitif terhadap kandungan airnya dimana bumi dianggap sebagai sebuah resistor (Hendrajaya, 1990).



Gambar 1. Titik Pengukuran Geolistrik

METODE

Penelitian ini dilakukan pada Desa Bungku Kecamatan Bajubang Kabupaten Batang Hari. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2022. Pada **Gambar 1** merupakan titik-titik yang dilakukan pengukuran di desa bungku dilihat dari *google earth*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan melakukan observasi dan pengambilan data lapangan. Secara umum kegiatan penelitian terapan. Kegiatan ini dilakukan dengan mengikuti tahapan penelitian dimulai dari pengumpulan data sebelum penelitian, menentukan desain akuisisi dan pengolahan data geolistrik yang didapat dari lapangan.

Metode Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik didalam bumi dengan cara pendeteksian dipermukaan bumi. Diantaranya meliputi pengukuran potensial, pengukuran arus medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alami maupun akibat injeksi arus ke dalam bumi. Oleh karena itu metode geolistrik mempunyai banyak macam, termasuk di dalamnya yaitu: Metode Potensial Diri/*Self Potential (SP)*, Metode Resistivitas/Tahanan Jenis, Magnetotelluric, Potensial terimbas (Reynold, 1997).

Geolistrik ialah salah satu metoda geofisika yang didasarkan pada penerapan konsep kelistrikan pada masalah kebumihan. Tujuannya yakni untuk memperkirakan sifat kelistrikan medium atau formasi batuan bawah - permukaan terutama

kemampuannya untuk menghantarkan atau menghambat listrik (konduktivitas atau resistivitas) (Legget, 1962).

Pengukuran konfigurasi *Schlumberger* dengan cara yang sama dengan *wenner*, namun jarak elektroda arus dapat diubah tidak sama dengan jarak elektroda potensial. Konfigurasi ini memiliki kelebihan dalam ketelitian pembacaan karena memiliki nilai eksentrisitas yang tidak terlalu besar atau bernilai sebesar 1/3 atau 1/5. metode ini juga salah satu metode dengan sinyal yang bagus. Tujuan *sounding* adalah untuk mengetahui variasi resistivitas secara vertikal. Oleh karena itu teknik *sounding* dilakukan menggunakan konfigurasi elektroda potensial tetap dan elektroda arus berpindah. Konfigurasi elektroda yang digunakan adalah konfigurasi *Schlumberger*.

Faktor Geometri dari konfigurasi *schlumberger* adalah

$$K = \pi \frac{(AB)^2 - (MN)^2}{4MN} \quad (1)$$

besarnya nilai resistivitas semu ρ_a dapat menggunakan persamaan (4), Maka nilai resistivitas konfigurasi *schlumberger*

$$\rho_a = \pi a \frac{(AB)^2 - (MN)^2}{4MN} \frac{\Delta v}{I} \quad (2)$$

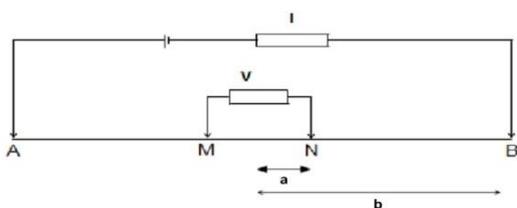
dimana

ρ_a : resistivitas semu material (Ω meter)

K : faktor geometri (meter)

R : hambatan terukur (Ω meter)

a : spasi elektroda (meter)



Gambar 2. Susunan Elektroda Konfigurasi *schlumberger* (Telford, 1990).

Dari semua sifat fisika batuan dan mineral, resistivitas memperlihatkan variasi harga yang sangat banyak. Pada mineral-mineral logam, harganya berkisar pada $10^{-8} \Omega m$ hingga $107 \Omega m$. Begitu juga pada batuan-batuan lain, dengan komposisi yang bermacam-macam akan menghasilkan kisaran resistivitas yang bervariasi pula. Sehingga kisaran resistivitas maksimum yang mungkin adalah dari $1,6 \times 10^{-8}$ (perak asli) hingga $1016 \Omega m$ (belerang murni). Konduktor biasanya

didefinisikan sebagai bahan yang memiliki resistivitas kurang dari $10^{-8} \Omega m$, sedangkan isolator memiliki resistivitas lebih dari $10^7 \Omega m$. Dan diantara keduanya adalah bahan semikonduktor.

Secara umum berdasarkan harga resistivitas listriknya, batuan dan mineral dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

1. Konduktor baik : $10^{-8} < \rho < 1 \Omega m$
2. Konduktor pertengahan : $1 < \rho < 10^7 \Omega m$
3. Isolator : $\rho > 10^7 \Omega m$

Variasi resistivitas material bumi ditunjukkan pada table

Table 1. Resistivitas Pada Beberapa Material Batuan dan Tanah (Telford, 1990)

Resistivitas Mineral	Resistivitas (Ωm)
Pirit (Pyrite)	0.01 - 100
Kwarsa (Qwartz)	500 - 800000
Kalsit (Calcite)	$1 \times 10^{12} - 1 \times 10^{13}$
Garam Batu (Rock Salt)	30 - 1×10^{13}
Granit (Granite)	200 - 1000
Andesit (Andesite)	$1.7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Basal (Basalt)	200 - 100000
Gamping (Limestone)	500 - 10000
Batu Pasir (Sandstones)	200 - 8000
Batu Tulis (Shales)	20 - 2000
Pasir (Sands)	1 - 1000
Lempung (Clay)	1 - 100
Air Tanah (Ground Water)	0.5 - 300
Air Asin (Sea Water)	0.2 - 0.21
Magnetit (Magnetite)	0.01 - 1000
Kerikil Kering (Dry Gravel)	600 - 10000
Aluvium (Alluvium)	10 - 800
Kerikil (Gravel)	100 - 600
Pasir Lempungan (Consolidated Shales)	20 - 2×10^3

Air tanah merupakan air yang terdapat di bawah permukaan pada zona jenuh atau air yang mengisi rongga-rongga pori tanah atau batuan. Air tanah merupakan salah satu komponen dalam suatu siklus hidrologi yang berlangsung di alam

saat ini. Air tanah terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah resapan air tanah dan mengalir melalui media lapisan batuan yang bertindak sebagai lapisan pembawa air dalam satu cekungan air tanah yang berada di bawah permukaan tanah menuju ke daerah keluaran (Herlambang, 1996).

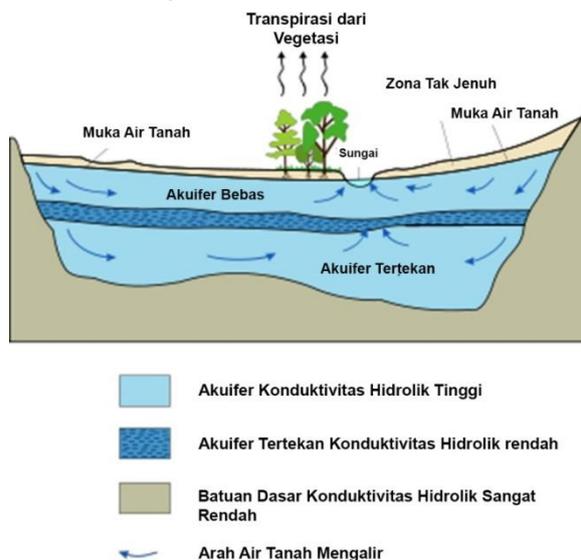
Berdasarkan pada kondisi fisik batuan dalam kaitannya dalam kemampuan batuan untuk menyimpan air tanah, maka terdapat beberapa istilah sebagai berikut (Fetter, 1994):

- Akuifer (lapisan pembawa air) adalah lapisan batuan jenuh air dibawah permukaan tanah yang dapat menyimpan dan meneruskan air dalam jumlah yang cukup, hal ini dikarenakan lapisan tersebut bersifat permeabel yang dapat mengalirkan air karena adanya pori-pori pada lapisan atau memang sifat dari lapisan batuanya. Contoh batuan pada lapisan akuifer berupa pasir, kerikil, batupasir, batupasir tuffan.
- Akuiklud (lapisan batuan kedap air) adalah suatu lapisan batuan bersifat jenuh air yang mengandung air tetapi tidak mampu melepaskannya dalam jumlah berarti, misalnya lempung.
- Akuitard (lapisan batuan lambat air) adalah suatu lapisan batuan dengan kemampuan sedikit dalam melepaskan air dan tidak mampu melepaskan air secara mendatar, tapi memiliki kemampuan melepaskan air kearah vertikal, misalnya lempung pasiran.

Lapisan akuifer memiliki litologi pembatas dalam menahan air tanah sehingga berdasarkan litologi pembatas, jenis akuifer digolongkan menjadi tiga (**Gambar 3**) (Kodoatie, 2012), yaitu:

- Akuifer bebas (*unconfined aquifer*) merupakan akuifer jenuh air dimana lapisan pembatasnya berada pada bagian bawahnya dan tidak ada pembatas di lapisan atasnya (batas di lapisan atas merupakan muka air tanah).
- Akuifer tertekan (*confined aquifer*) merupakan akuifer yang batas lapisan atas dan lapisan bawah adalah formasi tidak tembus air, muka air akan muncul diatas formasi tertekan bawah. Akuifer ini dipenuhi oleh air tanah sehingga pengeboran yang menembus akuifer akan menyebabkan naiknya muka air tanah di dalam sumur bor yang melebihi kedudukan semulanya.

- Akuifer semi tertekan atau akuifer bocor (*leaky aquifer*) adalah akuifer jenuh air yang dibatasi oleh lapisan atas berupa akuitard dan lapisan bawahnya merupakan akuiklud. Akuifer semi-tertekan merupakan akuifer yang bersifat jenuh sempurna, pada bagian atas dibatasi oleh lapisan dengan sifat semi-lulus air dan bagian bawahnya merupakan lapisan dengan sifat lulus air ataupun semi-lulus air.

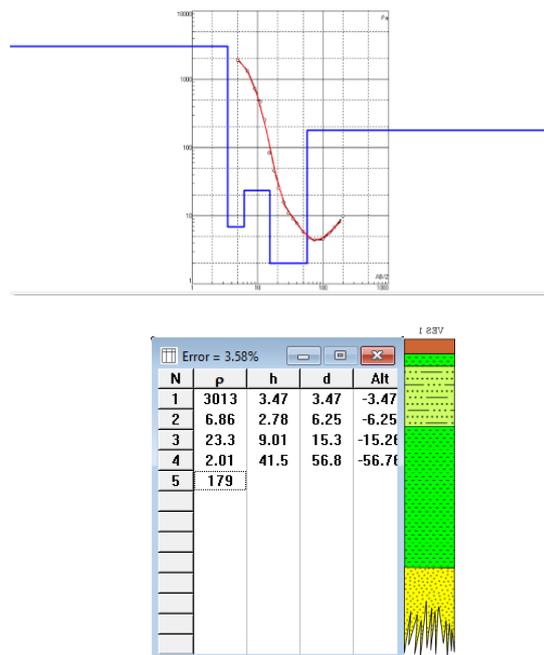


Gambar 3. Akuifer Bawah Tanah (Shiddiqy, 2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

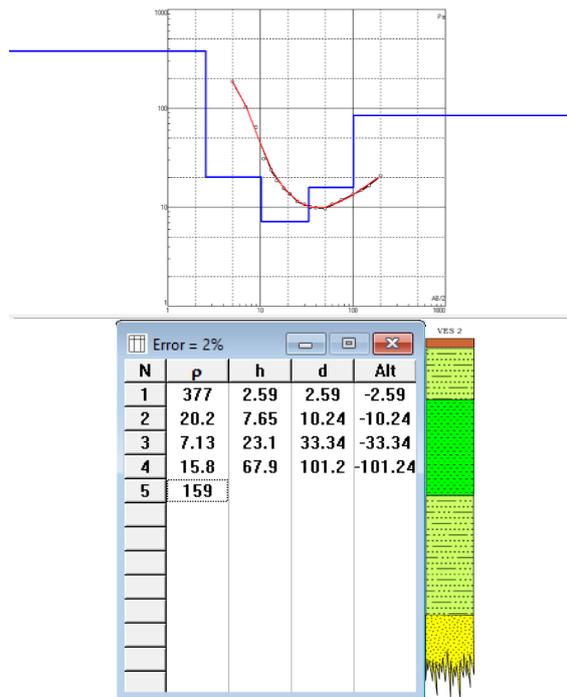
Penelitian tentang sebaran akuifer ini secara administrative terletak di desa bungku kecamatan bajubang kabupaten Batanghari provinsi jambi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi schlumberger. Pengambilan data dilakukan sebanyak 8 titik *sounding* dengan Panjang lintasan 400 meter, informasi yang diperoleh saat pengukuran dilapangan berupa Kuat arus dan beda potensial yang selanjutnya digunakan sebagai parameter untuk perhitungan nilai resistivitas semu di area penelitian. Hasil akhir dari penelitian ini merupakan nilai *true resistivity*. Untuk memperoleh nilai tersebut maka perlu dilakukan inversi menggunakan software IP2WIN. Nilai *true resistivity* akan menerjemahkan litologi area penelitian. Berdasarkan peta geologi regional lokasi penelitian (Gambar 1), berdasarkan peta geologi regional daerah penelitian berada pada formasi muara enim dan air benakat. Informasi geologi tersebut dapat menjadi acuan peneliti dalam menentukan kondisi bawah permukaan bumi disekitar daerah titik pengukuran. Data yang diperoleh dari penelitian ini kemudian

diinversikan menggunakan IP2WIN, hasil pengolahan dari IP2WIN dari litasan 1 sampai litasan 8 dapat dilihat dibawah.



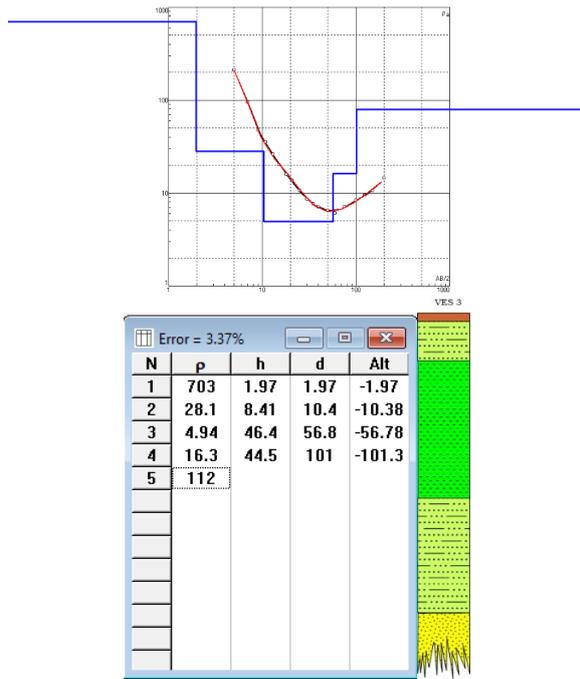
Gambar 4. VES 1

Pada VES 1 dengan panjang lintasan sounding AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 1 diperkirakan terdapat 5 lapisan batuan hingga kedalaman ±56,8 m Lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 3013 Ωm pada kedalaman 0 – 3,47 m, diinterpretasikan sebagai top soil. Lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 6,86 Ωm diinterpretasikan sebagai batulempung berada pada kedalaman 3,47 – 6,25 m Lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 23.3 Ωm diinterpretasikan sebagai batulempung pasir berada di kedalaman 6,25 – 15,3 m. Lapisan keempat yang berada pada kedalaman 15,3 m – 56,8 m diperoleh nilai resistivitas 2,01 Ωm diinterpretasikan sebagai batulempung. Dan pada lapisan kelima diperoleh nilai resistivitas 179 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batupasir dengan kedalaman lebih dari 56,8m. Tipe kurva utama pada titik VES 1 adalah Tipe HH yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4 < \rho_5$



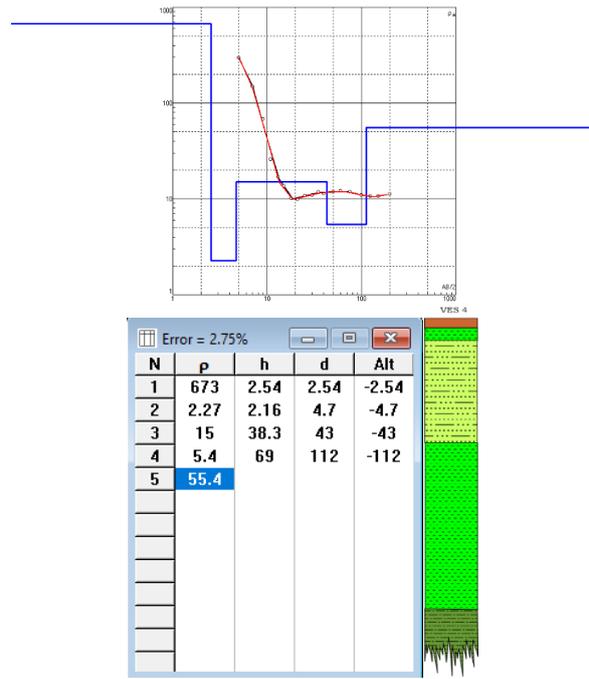
Gambar 5. VES 2

Pada VES 2 dengan panjang lintasan sounding AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 2 diperkirakan terdapat 5 lapisan batuan hingga kedalaman ±101 m. Lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 377 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasir dengan kedalaman 0 m – 2,59 m. Lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 20,2 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batulempung dengan kedalaman 2,59 m - 10,2 m. lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 7,13 Ωm dengan kedalaman 10,2 m - 33,3 m yang diinterpretasikan sebagai batulempung. Lapisan keempat diperoleh nilai resistivitas 15,8 Ωm dengan kedalaman 33,3 m – 101 m diinterpretasikan sebagai batulempung pasir, dan pada lapisan kelima diperoleh nilai resistivitas 159 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batupasir dengan kedalaman lebih dari 101 m. Tipe kurva utama pada titik VES 2 adalah Tipe QA yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 < \rho_5$



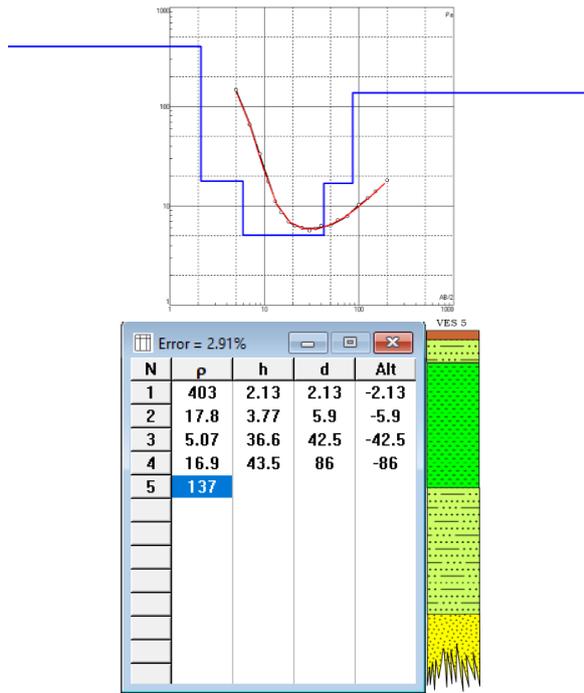
Gambar 6. VES 3

Pada VES 3 dengan panjang lintasan *sounding* AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 3 diperkirakan terdapat 5 lapisan batuan hingga kedalaman ± 101 m. Pada lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 703 Ωm dengan kedalaman 0 – 1,97 m yang didiga sebagai *top soil*. Pada lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 28,1 Ωm dengan kedalaman 1,97 – 10,4 m yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasiran. Pada lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 4,94 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batulempung dengan kedalaman 10,4 – 56,8 m. Lapisan keempat diperoleh nilai resistivitas 16,3 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasiran dengan kedalaman 56,8 – 101 m. Lalu pada lapisan kelima diperoleh nilai resistivitas 112 Ωm dengan kedalaman lebih dari 101 m diinterpretasikan sebagai batupasir. Tipe kurva utama pada titik VES 3 adalah Tipe QA yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 < \rho_5$



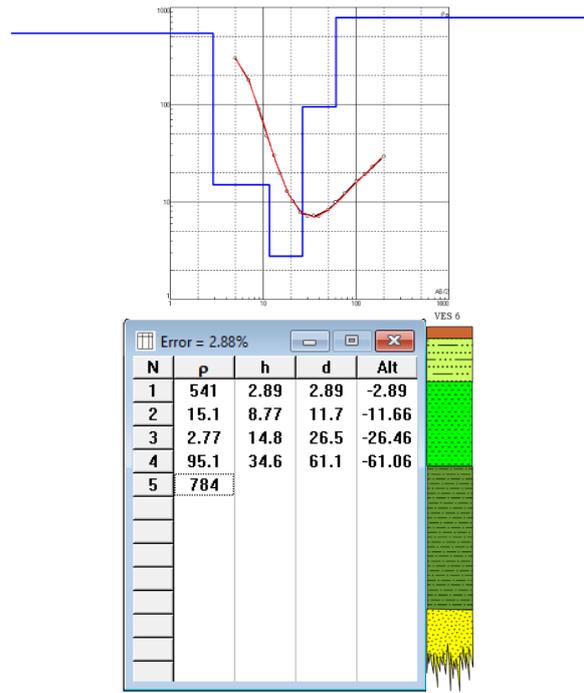
Gambar 7. VES 4

Pada VES 4 dengan panjang lintasan *sounding* AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 4 diperkirakan terdapat 5 lapisan hingga kedalaman ±112 m. Lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 673 Ωm berada pada kedalaman 0 – 2,54 m yang diinterpretasikan sebagai *top soil*. Lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 2,27 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batulempung yang berada pada kedalaman 2,54 – 4,7 m. Lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 15 Ωm pada kedalaman 4,7 – 43 m yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasiran. Pada lapisan keempat diperoleh nilai resistivitas 5,4 Ωm pada kedalaman 43 – 112 m yang diinterpretasikan sebagai batulempung. Lalu pada lapisan kelima diperoleh nilai 55,4 Ωm diinterpretasikan sebagai batulanau yang berada pada kedalaman lebih dari 112 m. Tipe kurva utama pada titik VES 4 adalah Tipe HH yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4 < \rho_5$



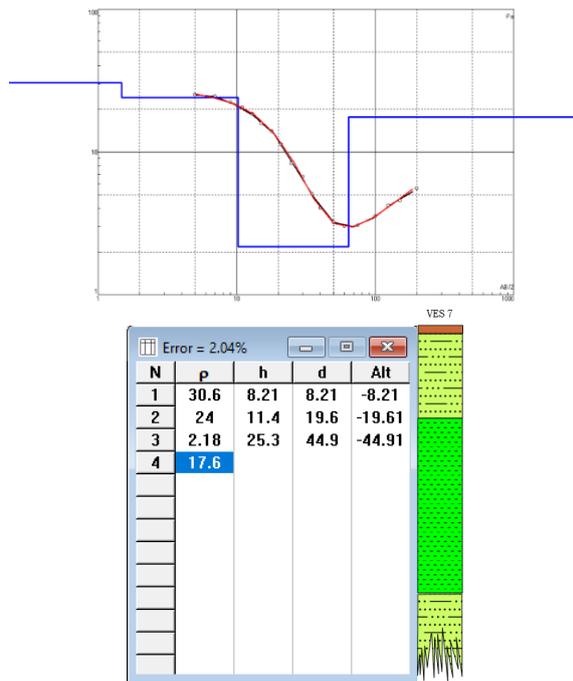
Gambar 8. VES 5

Pada VES 5 dengan panjang lintasan *sounding* AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 5 diperkirakan terdapat 5 lapisan hingga kedalaman ± 86 m. Di lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 403 Ωm yang diinterpretasikan sebagai *top soil* berada pada kedalaman 0 – 2,13 m. Pada lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 17,8 yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasir berada pada kedalaman 2,13 – 5,9 m. Pada lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 5,07 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batu lempung berada pada kedalaman 5,9 – 42,5 m. Di lapisan keempat diperoleh nilai resistivitas 16,9 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batu lempung pasir berada pada kedalaman 42,5 – 86 m. Lalu pada lapisan kelima diperoleh nilai resistivitas 137 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batupasir yang berada pada kedalaman lebih dari 86 m. Tipe kurva utama pada titik VES 5 adalah Tipe QA yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 < \rho_5$



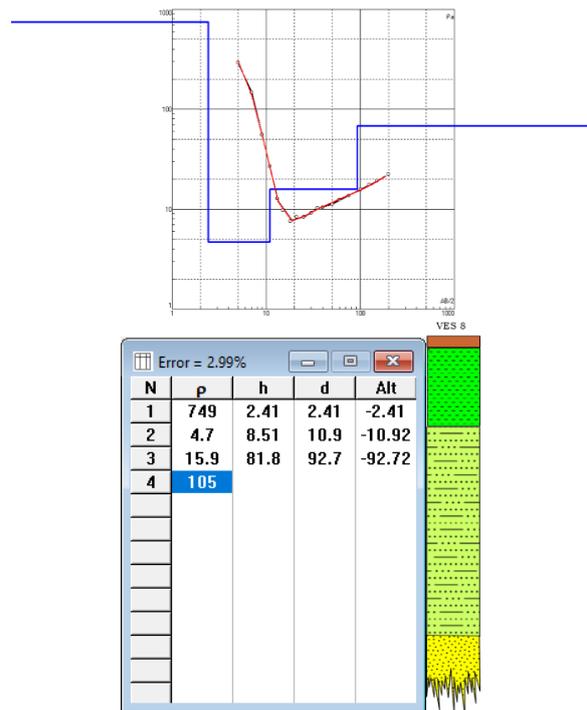
Gambar 9. VES 6

Pada VES 6 dengan panjang lintasan *sounding* AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 6 diperkirakan terdapat 5 lapisan hingga kedalaman ± 61 m. Di lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 541 Ωm berada pada kedalaman 0 – 2,89 m diinterpretasikan sebagai *top soil*. Pada lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 15,1 Ωm berada pada kedalaman 2,89 – 11,7 m yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasir. Di lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 2,77 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batulempung berada pada kedalaman 11,7 – 26,4 m. Di lapisan keempat diperoleh nilai resistivitas 95,1 Ωm yang diinterpretasikan sebagai batu lanau berada pada kedalaman 26,4 – 61 m. Dan pada lapisan kelima diperoleh nilai resistivitas 784 Ωm dengan kedalaman lebih dari 61 m diinterpretasikan sebagai batupasir. Tipe kurva utama pada titik VES 5 adalah Tipe QA yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 < \rho_5$



Gambar 10. VES 7

Pada VES 7 dengan panjang lintasan *sounding* AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 7 diperkirakan terdapat 4 lapisan hingga kedalaman ± 64 m. Di lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 30,6 Ω m berada pada kedalaman 0 – 1,48 m yang diinterpretasikan sebagai *top soil*. Di lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 24 Ω m yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasiran berada pada kedalaman 1,48 – 10,3 m. pada lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 2,18 Ω m diinterpretasikan sebagai batulempung yang berada pada kedalaman 10,3 – 64 m. Dan pada lapisan keempat diperoleh nilai resistivitas 17,6 Ω m diinterpretasikan sebagai batulempung pasiran yang berada pada kedalaman lebih dari 64 m. Tipe kurva utama pada titik VES 5 adalah Tipe QA yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4$



Gambar 11. VES 8

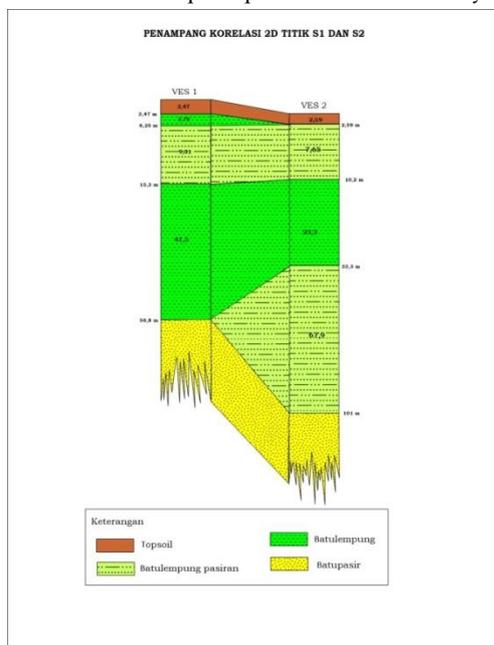
Pada VES 8 dengan panjang lintasan *sounding* AB/2 200 m. Hasil dari pengukuran pada VES 8 diperkirakan terdapat 4 lapisan hingga kedalaman $\pm 92,7$ m. di lapisan pertama diperoleh nilai resistivitas 749 Ω m yang berada pada kedalaman 0 – 2,41 m diinterpretasikan *top soil*. Di lapisan kedua diperoleh nilai resistivitas 4,7 Ω m diinterpretasikan sebagai batulempung yang berada pada kedalaman 2,41 – 10,9 m. di lapisan ketiga diperoleh nilai resistivitas 15,9 Ω m yang diinterpretasikan sebagai batulempung pasiran berada pada kedalaman 10,9 – 92,7 m. Lalu pada lapisan keempat diperoleh nilai resistivitas 105 Ω m yang diinterpretasikan sebagai batupasir, dengan kedalaman lebih dari 92,7 m. Tipe kurva utama pada titik VES 5 adalah Tipe H yaitu nilai $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 < \rho_4$

Berdasarkan hasil inversi dari titik VES 1, VES 2, VES 3, VES 4, VES 5, VES 6, VES 7, dan VES 8. Menunjukkan nilai resistivitas batuan bawah permukaan yang dikelompokkan berdasarkan nilai resistivitasnya terdapat empat litologi batuan yaitu batulempung, batulempung pasiran, batulanau dan batupasir. Hal ini sesuai dengan geologi regional daerah penelitian, dimana titik pengukuran berada pada formasi muara enim dan formasi air benakat.

Penampang 2 dimensi dibuat dengan cara mengkorelasikan beberapa titik 1 dimensi agar

mempermudah melihat informasi bagaimana kemenerusan litologi batuan dari daerah penelitian maka dilakukan pemodelan secara dua dimensi dengan menggunakan informasi resistivitas batuan. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan *software* surfer 16.

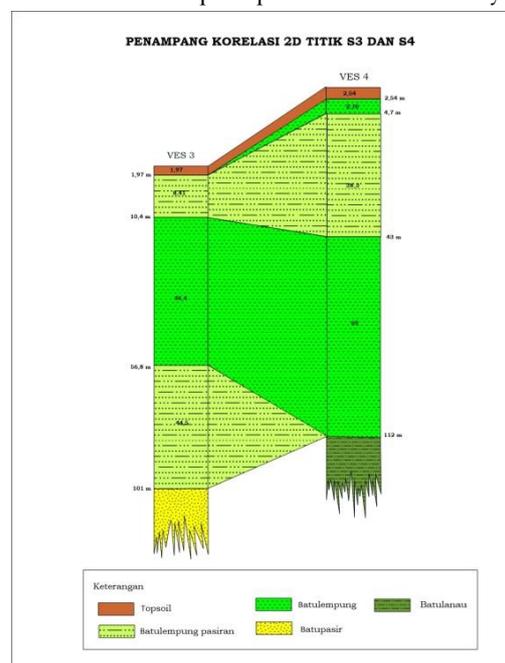
Hasil interpretasi dari nilai resistivitas batuan di sajikan dalam bentuk penampang korelasi 2D antara VES 1 dan VES 2 (Gambar 12) dengan arah timur ke barat. Titik pengukuran VES 1 Dan VES 2 berada pada formasi yang sama yaitu formasi air benakat, dimana terjadi penipisan litologi dari arah timur ke barat atau dari VES 1 Ke VES 2. Pada lapisan kedua terdapat batulempung yang menyisip di antara *top soil* dan lapisan ketiga yang berupa batulempung pasir. Kemudian pada lapisan keempat pada VES 2 terdapat lapisan batulempung pasir yang semakin menebal. Lapisan *aquifer* sendiri terdapat pada lapisan batupasir yang berada di bagian terdalam lapisan, pada VES 1 batupasir terdapat pada kedalaman 56,8 m sedangkan pada VES 2 batupasir terdapat ada kedalaman 101 m untuk jenis *aquifer* pada VES 1 merupakan *aquifer* tertekan karena terdapat lapisan akuilud di atasnya dan untuk jenis *aquifer* pada VES 2 merupakan *aquifer* semi tertekan karena terdapat lapisan akuitard di atasnya.



Gambar 12. Penampang Korelasi 2D VES 1 Dan VES 2

Pada penampang korelasi 2D (gambar 13) dengan arah timur ke barat dapat dilihat kemenerusan lapisan batuan pada VES 3 dan VES 4. Titik pengukuran VES 1 Dan VES 2 berada pada formasi yang berbeda VES 3 formasi muara enim VES 4

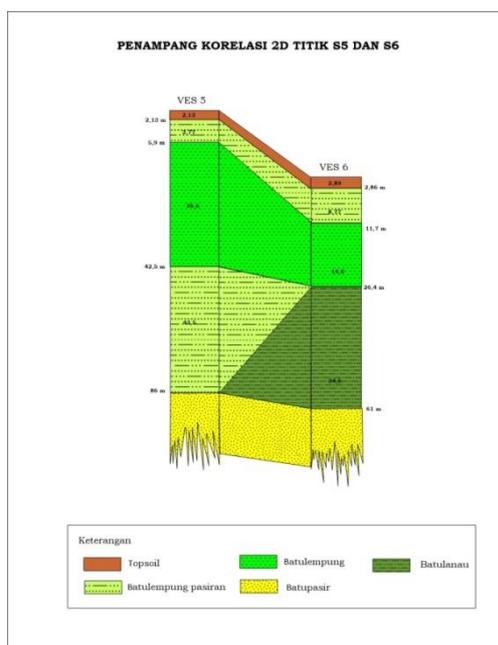
Formasi air benakat, dimana terjadi penebalan litologi dari arah timur ke barat atau dari VES 3 Ke VES 4. Pada lapisan kedua terdapat batulempung yang menyisip di antara *top soil* dan lapisan ketiga yang berupa batulempung pasir. Kemudian pada lapisan keempat pada VES 3 terdapat lapisan batulempung yang semakin menipis dan menyisip di lapisan batulempung pasir, karena terdapat perbedaan formasi pada kedua titik pengukuran maka pada VES 4 di temukan batulanau yang terdapat pada kedalaman 112m. Lapisan *aquifer* sendiri terdapat pada lapisan batupasir yang berada di bagian terdalam lapisan, pada VES 3 batupasir terdapat pada kedalaman 101 m sedangkan pada VES 4 batu pasir tidak di temukan, untuk jenis *aquifer* pada VES 3 merupakan *aquifer* semi tertekan karena terdapat lapisan akuitard di atasnya.



Gambar 13. Penampang Korelasi 2D VES 3 Dan VES 4

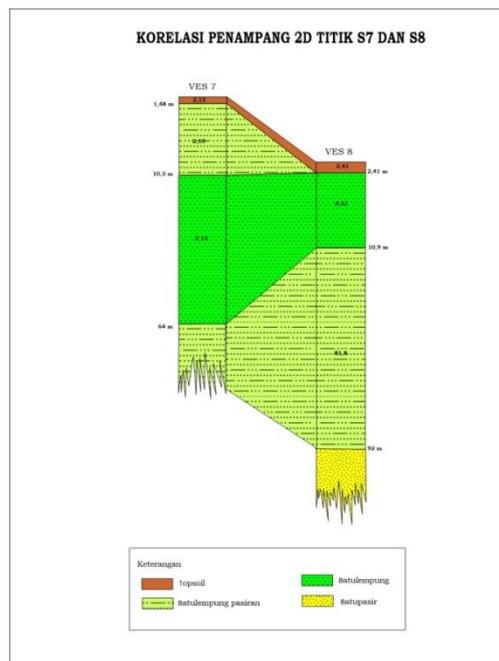
Hasil interpretasi dari nilai resistivitas batuan di sajikan dalam bentuk penampang korelasi 2D antara VES 5 dan VES 6 (Gambar 14) dengan arah timur ke barat. Titik pengukuran VES 5 Dan VES 6 berada pada formasi yang berbeda VES 5 formasi air benakat VES 6 Formasi muara enim, dimana terjadi penebalan dan penipisan litologi dari arah timur ke barat atau dari VES 3 Ke VES 4. Penebalan terjadi pada lapisan pertama dan kedua yaitu lapisan *top soil* dan lapisan batulempung pasir, penipisan terjadi pada lapisan ketiga yaitu lapisan batulempung. Kerena perbedaan formasi di antara kedua titik lapisan maka pada lapisan

keempat di setiap pengukuran terdapat perbedaan litologi, pada VES 5 berupa lapisan batulempung pasiran sedangkan pada VES 6 merupakan batulanau. Lapisan *aquifer* sendiri terdapat pada lapisan batu pasir yang berada di bagian terdalam lapisan, pada VES 5 batu pasir terdapat pada kedalaman 86 m sedangkan pada VES 6 batu pasir terdapat pada kedalaman 61 m, untuk jenis akuifer pada VES 5 dan VES 6 merupakan *aquifer* semi tertekan karena terdapat lapisan akuitard di atasnya.

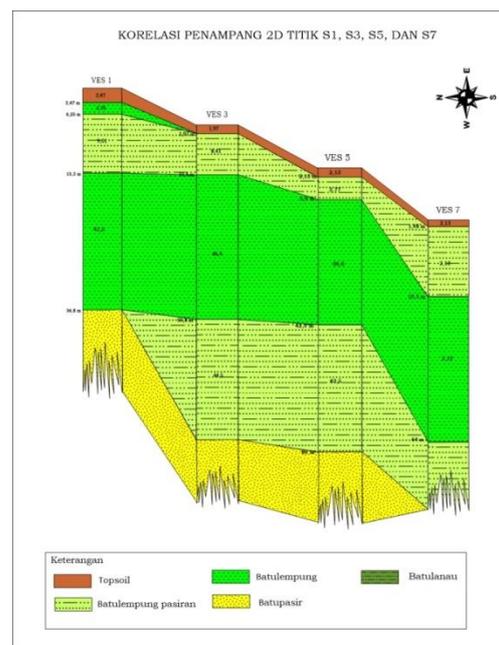


Gambar 14. Penampang Korelasi 2D VES 5 Dan VES 6

Pada penampang korelasi 2D (gambar 15) dengan arah timur ke barat dapat dilihat kemenerusan lapisan batuan pada VES 7 dan VES 8. Titik pengukuran VES 7 Dan VES 8 berada pada formasi yang berbeda VES 7 formasi air benakat VES 8 Formasi muara enim, dimana terjadi penebalan dan penipisan litologi dari arah timur ke barat atau dari VES 7 Ke VES 8. Penipisan terjadi pada lapisan lapisan batulempung, dan penebalan terjadi pada lapisan lapisan batulempung pasiran. Pada lapisan kedua terdapat batulempung pasiran yang menyisip ke arah VES 8. Lapisan *aquifer* sendiri terdapat pada lapisan batu pasir yang berada di bagian terdalam lapisan, pada VES 8 batu pasir terdapat pada kedalaman 92 m sedangkan pada VES 7 batupasir tidak di temukan, jenis *aquifer* pada VES 8 merupakan *aquifer* semi tertekan karena terdapat lapisan akuitard di atasnya.



Gambar 15. Penampang Korelasi 2D VES 7 Dan VES 8

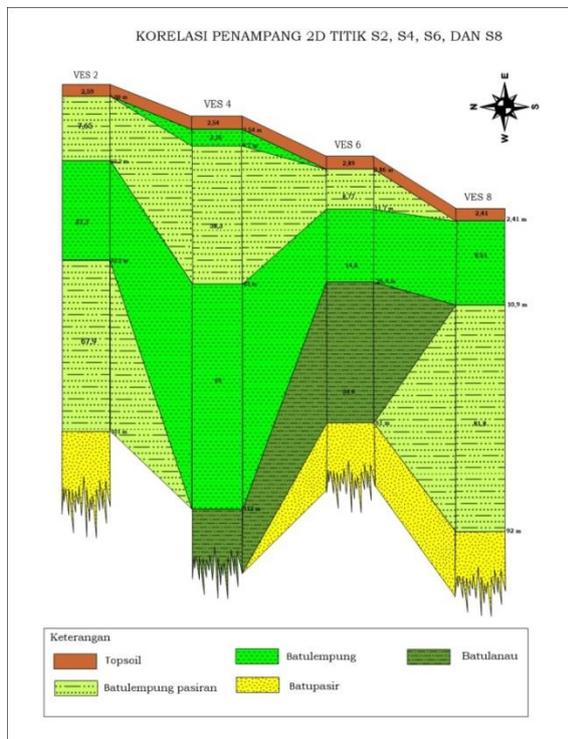


Gambar 16. Penampang Korelasi 2D VES 1, VES 3, VES 5 Dan VES 7

Pada penampang korelasi 2D (Gambar 16) yang mengkorelasikan titik pada VES 1, VES 3, VES 5 dan VES 7 yang bearah utara keselatan, dimana titik VES tersebut berada pada formasi air benakat (VES 1 Dan VES 5) dan formasi muara enim (VES 3 Dan VES 7). Pada penampang tersebut dapat dilihat bahwa litologi batuan terdiri batulempung, batulempung pasiran, batulanau dan batupasir, dimana lapisan yang di identifikasi sebagai *aquifer* terdapat pada batu pasir

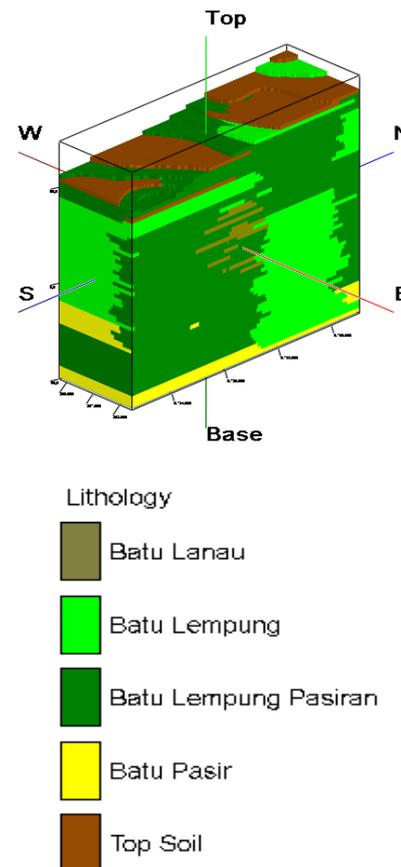
yang berada pada kedalaman 56,8 m pada ves 1, kedalaman 101 m pada ves 3 dan pada ves 5 pada kedalaman 86 m, akuifer yang terdapat pada lapisan pasir ini di sebut akuifer semi tertekan karena diatas nya terdapat lapisan akuitard yang berupa batu lempung pasiran. Pada ves 1 ke ves 3 terdapat batu lempung yang menyisip diantara batu lempung pasiran. Pembuatan sumur bor dapat direkomendasikan pada ves 3 dikarenakan lapisan pasir yang di diidentifikasi sebagai aquifer jika di lakukan penggalian dapat terjadi amblasan yang membuat air akan ikut turun dibawah dimana sifat air akan selalu mengalir ketempat yang lebih rendah.

pasir ini di sebut akuifer semi tertekan karena diatas nya terdapat lapisan akuitard yang berupa batulempung pasiran. Pembuatan sumur bor dapat disarankan pada ves 8 dikarenakan lapisan pasir yang di diidentifikasi sebagai *aquifer* jika di lakukan penggalian dapat terjadi amblasan yang membuat air akan ikut turun dibawah dimana sifat air akan selalu mengalir ketempat yang lebih rendah.



Gambar 17. Penampang Korelasi 2D VES 2, VES 4, VES 6 Dan VES 8

Pada penampang korelasi 2D (Gambar 17) yang mengkorelasikan titik pada VES 2, VES 4, VES 6 dan VES 8 yang bearah utara keselatan, dimana titik VES tersebut berada pada formasi air benakat (VES 2 Dan VES 4) dan formasi muara enim (VES 6 Dan VES 8). Pada penampang tersebut dapat dilihat bahwa litologi batuan terdiri batulempung, batulempung pasiran, batulanau dan batupasir, dimana lapisan yang di identifikasi sebagai akuifer terdapat pada batu pasir yang berada pada kedalaman 101 m pada ves 2, kedalaman 61 m pada ves 6 dan pada ves 8 pada kedalaman 92 m, *aquifer* yang terdapat pada lapisan



Gambar 18. Model 3D

Untuk mempermudah melihat informasi ketebalan dan kedalaman jenis batuan dari daerah penelitian maka dilakukan pemodelan secara tiga dimensi dengan menggunakan informasi jenis batuan berdasarkan hasil inversi titik sounding. Pemodelan dilakukan menggunakan software rockwork 16, data lokasi dalam utm sesuai dengan data lokasi titik tengah pengambilan data. Berikut hasil pemodelan 8 titik sounding yang menghasilkan penampakan secara 3D. berdasarkan pemodelan tersebut dapat di ketahui lotologi batuan dengan warna coklat sebagai top soil, hijau tua sebagai batu lempung pasiran, hijau muda sebagai batu lempung, abu-abu sebagai batu lanau dan

batu pasir dengan warna kuning. *Aquifer* diidentifikasi berada pada lapisan batu pasir yang berada di lapisan paling bawah dengan kedalaman 56,8 m – 101 m

Hasil pemodelan dapat diinterpretasikan berdasarkan tabel hasil interpretasi seperti pada tabel.

Table 2. Hasil Interpretasi Daerah Penelitian

Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Litologi
1-15	2,16 - 69	4,7 - 112	Batulempung
15-30	3,77- 81,8	5,9 – 101	Batulempung Pasiran
30-100	34,6	26,4 - 112	Batulanau
100-790	-	56,8 - 101	Batupasir

Ada beberapa pengertian akuifer berdasarkan pendapat para ahli, Todd (1955) menyatakan bahwa 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. Herlambang (1996) menyatakan bahwa akuifer adalah

Table 3. Nilai Resistivitas, Ketebalan, Kedalaman dan Litologi titik VES

Titik	Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Litologi
VES 1	3013	3,47	3,47	Tanah penutup
	6,86	2,78	6,25	Batu lempung
	23,3	9,01	15,3	Batu lempung pasiran
	2,01	41,5	56,8	Batu lempung
VES 2	377	2,59	2,59	Tanah penutup
	20,2	7,65	10,2	Batu lempung pasiran
	7,13	23,1	33,3	Batu lempung
	15,8	67,9	101	Batu lempung pasiran
VES 3	703	1,97	1,97	Tanah penutup
	28,1	8,41	10,4	Batu lempung pasiran
	4,94	46,4	56,8	Batu lempung
	16,3	44,5	101	Batu lempung pasiran
VES 4	673	2,54	2,54	Tanah penutup
	2,27	2,16	4,7	Batu lempung
	15	38,3	43	Batu lempung pasiran
	5,4	69	112	Batu lempung
VES 5	403	2,13	2,13	Tanah penutup
	17,8	3,77	5,9	Batu lempung pasiran

lapisan tanah yang mengandung air, di mana air ini bergerak di dalam tanah karena adanya ruang antar butir-butir tanah. Berdasarkan kedua pendapat, 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. Dengan penjelasan tersebut dapat dikatakan batu pasir merupakan akuifer. Hal ini sesuai dengan penelitian Febriana (2017) yang menyatakan batu pasir sebagai akuifer

Berdasarkan hasil interpretasi daerah penelitian lapisan *aquifer* yang diidentifikasi pada lapisan batu pasir berada pada kedalaman 56,8 m – 101 m. Terdapat perbedaan kedalaman letak lapisan batu pasir karena dapat diakibatkan perbedaan elevasi pada setiap titik pengukuran. Lapisan akuifer yang ditemukan pada kedalaman tersebut merupakan lapisan akuifer semi tertekan karena di atas lapisan tersebut merupakan lapisan lempung pasiran. Berdasarkan dari pemodelan sounding yang telah dibuat pola sebaran akuifer terlihat sama yakni menipis dari arah timur ke barat. Berdasarkan kedalaman lapisan akuifer yang diperoleh hal ini sesuai dengan dugaan awal bahwa akuifer berada pada kedalaman 60

	5,07	36,6	42,5	Batu lempung
	16,9	43,5	86	Batu lempung pasir
VES 6	541	2,89	2,89	Tanah penutup
	15,1	8,77	11,7	Batu lempung pasir
	2,77	14,8	26,4	Batu lempung
	95,1	34,6	61	Batu lanau
VES 7	30,6	1,48	1,48	Tanah penutup
	24	8,82	10,3	Batu lempung pasir
	2,18	53,7	64	Batu lempung
VES 8	749	2,41	2,41	Tanah penutup
	4,7	8,51	10,9	Batu lempung
	15,9	81,8	92,7	Batu lempung pasir

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan Litologi daerah penilitan terdiri top soil, batu lempung, batu lempung pasir, batu lanau dan batu pasir. Lapisan *aquifer* terdapat pada lapisan batu pasir, dengan kedalaman 56,8 m – 101m dengan jenis akuifer semi tertekan. Dilakukannya pengukuran disepanjang pemukiman masyarakat Desa Bungku

dengan sebaran akuifer yang relatif sama, yakni pola akuifer semakin menipis dari arah timur ke barat.

Adapun saran yang di perlukan berdasarkan hasil yang di peroleh untuk sumur bor dapat dilakukan pengeboran pada kedalaman 56, 8 m – 101 m. jika dilakukan penelitian selanjutnya agar menambahkan titik pengukuran dan memperluas area pengukuran agar masyarakat setempat dapat lebih menikmati hasil dari penelitian ini berupa air bersih

DAFTAR PUSTAKA

Fetter, C.W. 1994, Applied Hydrogeology, Third Edition, Prentice-Hall Inc., Amerika

Hendrajaya, L. & Arif, I. 1990. Geolistrik Tahanan Jenis. Monografi: Metoda Eksplorasi. Laboratorium Fisika Bumi. ITB, Bandung.

Herlambang, A., 1996. Kualitas Air Tanah Dangkal di Kabupaten Bekasi. Program Pascasarjana, IPB. Bogor.

Legget, Robert F. 1962. Geology and Engineering. New York: McGraw- Hill book company, inc.

Kodoatie, Robert J dan Sarief Roestam., 2012. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Reynolds, J.M., (1997). An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. New York: Jhon Geophysicins Hidrogeological and Wiley and Sons Ltd.

Shiddiqy, Muhammad Hanif. 2014. Pemetaan Keberadaan Akuifer menggunakan Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Daerah Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta: UGM

Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., Keys, D.A. (1990). Applied Geophysics, London: Cambridge University Press.