

APLIKASI METODE GEOLISTRIK 1 D DALAM INVESTIGASI KEBERADAAN MINYAK BUMI DI DESA MATA IE KECAMATAN RANTAU PEUREULAK KABUPATEN ACEH TIMUR

Hartini^{1*}, Fajriani¹

¹ Progam Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Jalan. Prof.Syarief Thayeb Meurandeh, Kota Langsa-Aceh, 24416, Indonesia

*e-mail: tinilovers00@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Investigasi Minyak Bumi Menggunakan Metode Geolistrik Di Desa Mata Ie Kecamatan Rantau Peureulak Kabupaten Aceh Timur. Pengambilan data dilakukan dengan konfigurasi Schlumberger dan menghasilkan data Vertical Electrical Sounding (VES) yaitu data 1D. Data hasil pengukuran di lapangan kemudian diolah menggunakan Software Excel untuk mendapatkan nilai resistivitas semu, selanjutnya diolah menggunakan Software IPI2WIN sehingga menghasilkan penampang 1D berbentuk kurva resistivitas batuan yang merupakan nilai resistivitas sebenarnya per lapis batuan dan kedalaman batuan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lintasan I didapatkan nilai resistivitas berkisar antara 1,72-36,7 Ωm pada jarak kedalaman 0-175 m dengan jumlah 6 lapisan batuan. Sedangkan pada lintasan II didapatkan nilai resistivitas berkisar antara 0.863-81,5 Ωm yang berada pada jarak kedalaman 0-190 m dengan jumlah 5 lapisan batuan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada lintasan I pada kedalaman 128-145 m terdapat lapisan minyak bumi dengan nilai resistivitas 22,4 Ωm dan pada lintasan II pada kedalaman 158-165 m terdapat lapisan minyak bumi dengan nilai resistivitas 22,4 Ωm . Hal ini disebabkan karena pada lintasan I dan II terdapat lapisan penutup yang menyebabkan minyak bumi terjebak dan terperangkap didalamnya.

Kata Kunci: metode geolistrik; konfigurasi schlumberger; IPI2WIN

ABSTRACT

[Title: Application Of 1 D Geolistic Method In Investigation Of The Existence Natural Oil In Mata Ie Village Rantau Peureulak District East Aceh] Research on Petroleum Investigation Using Geolistic Methods has been carried out in Mata Ie Village, Rantau Peureulak District, East Aceh Regency. Data were collected with a Schlumberger configuration and produced Vertical Electrical Sounding (VES) data, namely 1D data. The field measurement data is then processed using Excel software to obtain the apparent resistivity value, then processed using the IPI2WIN software to produce a 1D cross section in the form of a rock resistivity curve which is the actual resistivity value of the rock layers and the depth of the rock. The results showed that on the first line the resistivity value ranged from 1.72-36.7 Ωm at a depth of 0-175 m with a total of 6 rock layers. Whereas on line II, the resistivity value ranges from 0.863-81.5 Ωm which is at a depth of 0-190 m with a total of 5 rock layers. Based on the results of research conducted on line I at a depth of 128-145 m there is a layer of petroleum with a resistivity value of 22.4 Ωm and on line II at a depth of 158-165 m there is a layer of petroleum with a resistivity value of 22.4 Ωm . This is because on trajectories I and II there is a Cap Rock which causes petroleum to be trapped and trapped in it.

Keywords: geolistic method; schlumberger configuration; IPI2WIN

PENDAHULUAN

Pada dasarnya, minyak bumi terdapat pada batuan reservoir (batuan sedimen) yang berupa batuan berpori (Risdiyanta, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rosyid dkk pada tahun 2020 terdapat formasi baong dan seurela yang menjadi resevoir penghasil minyak bumi dan gas yang berada di cekungan Sumatera Utara. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa resevoir yang

menghasilkan hidrokarbon terdapat didalam jenis formasi muda Miosen dan terletak tidak terlalu dalam dari permukaan bumi (Rosyid, 2012).

Adapun cara mengidentifikasi keberadaan minyak bumi dapat dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik dalam mengetahui struktur bawah permukaan bumi berdasarkan nilai resistivitasnya. Prinsip dasar metode geolistrik yaitu dengan cara

diinjeksikan arus ke dalam bumi melalui dua buah elektroda arus, kemudian beda potensial yang terjadi diukur melalui dua buah elektroda potensial di permukaan bumi (Hurriyah, 2017).

Nilai resistivitas selalu bergantung terhadap nilai resistivitas dan konfigurasi yang digunakan saat melakukan pengukuran.

Persamaan umum resistivitas semu dari seluruh jenis konfigurasi elektroda yaitu (Hutahean, 2019):

$$\rho_a = k \frac{\Delta V}{I} \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

ρ_a = *apparent resistivity* (Ωm)

k = faktor geometri

ΔV = beda potensial terukur (mV)

I = besarnya arus yang diberikan (mA)

K merupakan faktor geometri yang terletak antara kedua elektroda potensial terhadap letak kedua elektroda arus akan mempengaruhi besar beda potensial terhadap letak kedua elektroda arus. Persamaan faktor geometri untuk semua konfigurasi pada geolistrik adalah (Hutahean, 2019):

$$K = 2\pi \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right]^{-1} \dots\dots\dots(2)$$

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Rio pada tahun 2013, dia memprediksi keberadaan lapisan minyak bumi di Lapangan Raden Ajeng Sumatera Selatan menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi *schlumberger* dan didapatkan nilai resistivitas 0,032986-286,7386 Ωm yang di interpretasikan bahwa lokasi penelitian terdapat lapisan minyak bumi pada kedalaman 137 m dengan lapisan batu pasir dan shale (Rio, 2013).

Selain itu, metode geolistrik juga digunakan oleh Riva dalam investigasi pendugaan minyak bumi di Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireuen. Konfigurasi yang digunakan adalah *wenner-schlumberger*, dalam menentukan jalur rembesan minyak bumi dan kedalaman lapisan minyak bumi dan didapatkan nilai resistivitas berkisar antara 6-30 Ωm , dan mendapatkan *minor faults* pada jarak 168-192 m yang diduga sebagai jalur naiknya minyak bumi ke permukaan (Riva, 2016).

Penelitian lain Dandangilo dkk juga menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* dalam menentukan lapisan minyak bumi di Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur dan didapatkan lapisan pasir lempungan yang diduga sebagai lapisan yang mengandung minyak bumi pada kedalaman 170-180 m dengan nilai resistivitas 21-80 Ωm (Dandangilo, 2019).

Penelitian menggunakan metode geolistrik dalam menentukan keberadaan minyak bumi di Desa Mata Ie Kecamatan Rantau Peureulak Kabupaten Aceh Timur belum pernah dilakukan. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan investigasi keberadaan minyak bumi menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* dalam menentukan lapisan-lapisan batuan dan keberadaan minyak bumi di Desa Mata Ie Kecamatan Rantau Peureulak Kabupaten Aceh Timur.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 25 Oktober 2020, bertempat di Desa Mata Ie Kecamatan Rantau Peureulak Kabupaten Aceh Timur. Lokasi penelitian dan lintasan pengukuran dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Lokasi penelitian dan lintasan pengukuran data yang ditunjukkan dengan garis merah (Pencitraan Google Earth)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan yaitu Resistivimeter GSR G.001, elektroda arus, elektroda potensial, kabel *power*, kabel elektroda, kabel penghubung elektroda, baterai kering, palu, meteran, GPS, dan PC dengan *Software IPI2WIN*.

Persiapan Penelitian

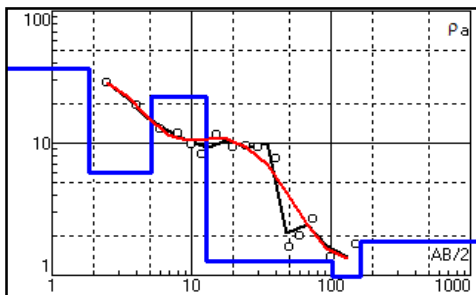
Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari informasi geologi seperti kondisi lapangan, dan jenis formasi batuan di lokasi penelitian. Setelah itu dilakukan suatu proses pengambilan data menggunakan metode geolistrik konfigurasi *schlumberger* dan menghasilkan data *Vertical Electrical Sounding (VES)* yang merupakan data 1D.

Pengolahan Data

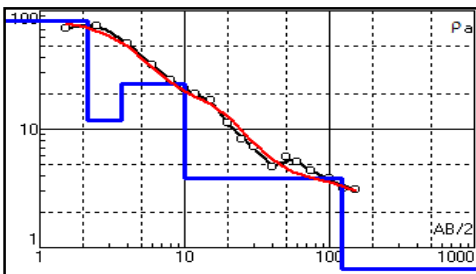
Data dari lapangan kemudian diolah menggunakan *Ms Excel* untuk didapatkan nilai resistivitas semu batuan. Hasil akhir dari perhitungan *Ms Excel* yaitu berupa data *Vertical Electrical Sounding (VES)* yang akan diolah menggunakan *Software IPI2WIN* untuk mendapatkan lapisan batuan, ketebalan batuan dan kedalaman lapisan batuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dilapangan merupakan data 1D yang kemudian akan diolah menggunakan *Software IPI2WIN* untuk memperoleh lapisan resistivitas bawah permukaan bumi pada daerah penelitian. Hasil inversi 1D penampang nilai resistivitas dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Hasil Inversi Pada Lintasan I



Gambar 3. Hasil Inversi Pada Lintasan II

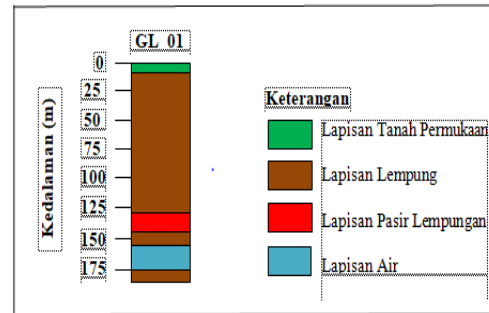
Keterangan:

- o Titik pengukuran — Kurva lapisan batuan
- Kurva pengukuran — Kurva resistivitas

Berdasarkan lintasan I hasil inversi dari data jarak pengukuran (AB/2) dan resistivitas semu (ρ_a) didapatkan 6 lapisan kedalaman dengan *error* 7%, yaitu lapisan tanah permukaan, lapisan lempung, lapisan pasir lempungan, lapisan air, dan lapisan lempung. Dan pada lintasan II didapatkan 5 lapisan batuan dilapangan dengan *error* 5% yang terdiri dari tanah permukaan, lapisan lempung pasiran, lapisan pasir lempungan, lapisan lempung dan lapisan air.

Lintasan I

Pada lintasan I nilai resistivitas berkisar antara 1,72-36,7 Ωm pada jarak kedalaman 0-175 m dengan panjang lintasan 350 m.

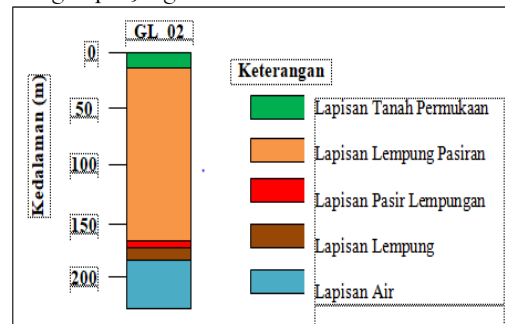


Gambar 4. Lapisan batuan lintasan I

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa pada kedalaman 128-145 m terdapat lapisan pasir lempungan dengan nilai resistivitas 22,4 Ωm yang merupakan lapisan minyak bumi. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Rosyid tahun 2020 bahwa formasi seurela merupakan formasi penghasil minyak bumi dan gas yang berada di cekungan Sumatera Utara (Rosyid, 2012). Pada Gambar 4 terdapat lapisan lempung yang berfungsi sebagai lapisan penutup (*Cap Rock*). Menurut Caffagni lapisan penutup (*Cap Rock*) merupakan salah satu syarat terdapatnya minyak bumi yang biasa disebut dengan lapisan jebakan (Caffagni, 2016).

Lintasan II

Pada lintasan II nilai resistivitas berkisar antara 0,86-81,5 Ωm pada jarak kedalaman 0-190 m dengan panjang lintasan 400 m.



Gambar 5. Lapisan batuan lintasan II

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa pada lapisan ketiga adalah lapisan pasir lempungan dengan nilai resistivitas 22,4 Ωm yang merupakan lapisan minyak bumi yang terjebak pada kedalaman 158-165 m. Hal ini disebabkan karena pada lapisan atas terdapat lapisan lempung pasiran yaitu lapisan yang lebih dominan ke lempung dan mengandung sedikit pasir merupakan salah satu lapisan yang tidak dapat meloloskan fluida, dan pada lapisan keempat yang berada pada kedalaman 165-177 m merupakan lapisan tanah lempung yang bersifat *impermeable* yaitu lapisan yang tidak dapat meloloskan fluida. Sehingga ini yang menyebabkan minyak bumi terjebak pada lapisan ketiga yang berada diantara lapisan kedua dan keempat dengan kedalaman 158-165 m.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil inversi yang dihasilkan berupa penampang 1D berbentuk kurva resistivitas batuan yang merupakan nilai resistivitas sebenarnya per lapis batuan dan kedalaman batuan. Dari hasil inversi yang dihasilkan pada lintasan I dan II terdapat lapisan minyak bumi. Pada lintasan I didapatkan lapisan minyak bumi pada kedalaman 128-145 m dengan nilai resistivitas $22,4 \Omega\text{m}$ dan pada lintasan II didapatkan lapisan minyak bumi pada kedalaman 158-165 m dengan nilai resistivitas $22,4 \Omega\text{m}$.

Daerah Songgoriti Kota Batu. *Fisika FMIPA UM*.

DAFTAR PUSTAKA

- Caffagni, E., & Bokelmann, G. (2016). Geophysical Monitoring Of A Hydrocarbon Reservoir. *Energy Procedia*.
- Daulica, Riva. (2016). Investigasi Hidrokarbon Dangkal Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger Di Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireun. *Journal Of Chemical Information And Modeling*.
- Dangdangilo, D., Bojonegoro, K., Timur, J., & Wibowo, E. (2019). Analisa Potensi Shallow Hydrocarbon Pada Formasi Wonocolo Berdasarkan Pendekatan Anisotropi Resistivitas Dan Parameter Dar Zarrouk. 3(2), 76–85.
- Hutahean, J., & Sirait, C. R. (2019). Analisis Nilai Resistivitas Di Tanah Peninggalan Sejarah Purbakala Menggunakan Metode Geolistrik Di Daerah Lobu Tua Kabupaten Tapanuli Tengah. *Einstein E-Journal*.
- Hurriyah, H., & Jannah, R. (2017). Analisis Struktur Lapisan Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik (Studi Kasus Pada Kampus Iii Iain Imam Bonjol Padang Di Sungai Bangek Kecamatan Koto Tengah). *Jurnal Spasial*.
- Risdiyanta.ST., M. (2014). Mengenal Kilang Pengolahan Minyak Bumi (Refinery) Di Indonesia. *Forum Teknologi*.
- Rio Andryantoro. (2013). Eksplorasi Hidrokarbon Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Dan Konsep Anisotropi, Lapangan RA, Wilayah Benakat Barat, Kecamatan Benakat, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Sains Dan Seni* 1:230-235.
- Rosyid, M. I., & Dkk. (2012). Pemanfaatan Metode Geolistrik Resistivitas Untuk Mengetahui Struktur Geologi Sumber Air Panas Di