
ANALISIS RESISTIVITAS BATU BARA BARRU DUSUN PALLUDA KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI SELATAN

Emi Prasetyawati Umar, Alfian Nawir*

Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

Email: emiprasetyawati.umar@umi.ac.id

SARI

Batubara di daerah penelitian tidak diolah secara maksimal meskipun memiliki kualitas yang tinggi disebabkan oleh faktor kehadiran pirit namun sangat menarik untuk diteliti arah penyebarannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui informasi sebaran batubara berdasarkan analisis dari nilai resistivitas di daerah penelitian. Metodelogi yang digunakan adalah pemetaan potensi batubara dengan penggunaan metode geolistrik resistivitas. Metode ini dapat memberikan informasi mengenai beda parameter fisis daya hantar listrik antar batuan bawah permukaan. Hal tersebut sejalan dengan keterdapatatan batubara yang merupakan batuan sedimen berbentuk lapisan yang homogen sehingga sangat sesuai jika menggunakan metode geolistrik resistivitas. Berdasarkan hasil interpretasi geolistrik keterdapatatan batubara di daerah penelitian diperoleh pada elevasi 322–324m dengan ketebalan relatif mengarah ke Tenggara daerah penelitian. Tingkat pematangan atau nilai kalori tinggi berdasarkan kenampakan megaskopis berada di Daerah Tenggara pula. Dari hasil penelitian menunjukkan nilai resistivitas batubara di daerah penelitian 100–300Ωm. Arah sebaran batubara mengarah dan menebal ke arah Tenggara yang berbanding lurus dengan penebalan lapisan penutup.

Kata Kunci: Batubara, Geolistrik, Resistivitas.

ABSTRACT

Coal in the research area are not treated optimally despite having a high quality factor caused by the presence of pyrite but very interesting to research direction of spread. The result of this research was to determine the coal distribution information based on the analysis of the value of resistivity in the research area. To mapping the coal potential used by methode of resistivity geoelectric. This method can provide information about the different physical parameters between the electrical conductivity of subsurface rocks. This is in line with the availability coal is a sedimentary rock form a homogeneous layer, so it is very appropriate when using methode of resistivity geoelectric. Based on the results of geoelectric interpretation the coal in research area was obtained at an elevation of 322-324m with relative thickness leads to Southeast area of research. The level of maturation or high calorific value based on appearance megaskopis are in the Southeast Region. The results showed resistivity values 100-300Ωm coal in the research area. Directions distribution of coal leads and thicken towards the Southeast that is directly proportional to the thickening of the cover layer.

Keywords: Coal, Geoelectric, Resistivity.

PENDAHULUAN

Sumberdaya batubara Indonesia saat ini diperkirakan 161 Milyar ton, dimana 121 Milyar ton diperoleh dari tambang terbuka (*open pit*) dan sisanya merupakan tambang bawah tanah (*underground mining*). Dari

jumlah sumberdaya tersebut, hanya 21,1 Milyar ton dikategorikan sebagai *mineable reserves* (Direktorat General of Mineral and Coal, 2011).

Industri batubara di Indonesia meningkat sangat drastis saat sekarang ini.

Indikatornya adalah produksi batubara yang meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan produksi batubara tersebut berdampak pada pendapatan pada sektor domestik maupun ekspor (Saleh, 2012).

Berdasarkan kebijakan diversifikasi energi yang dikeluarkan oleh pemerintah Indonesia melalui Kebijakan Energi Nasional no 5/2006 mengakibatkan penggunaan batubara untuk kebutuhan domestik (dalam negeri) semakin meningkat. Terlihat pada industri tekstil guna pemenuhan kebutuhan daya (*power generation*) penggunaan batubara naik secara signifikan dari hanya 15% pada tahun 2006 menjadi 19% di tahun 2009. Namun, peningkatan penggunaan batubara tersebut untuk industri/ pabrik saja dimana untuk sektor industri rumahan tidak memberikan kontribusi positif konsumsi batubara domestik sebab nilai kalori batubara domestik masih tergolong rendah. Menurut Silalahi dan Saragih (2010), sektor pendapatan batubara bisa meningkat jika nilai tambah batubara ditingkatkan melalui penggunaan teknologi terbaru.

Menurut Widodo, *et al* (2009) rendahnya kualitas batubara Indonesia sangat dipengaruhi oleh kehadiran mineral pirit dimana kandungan pirit batubara menyebabkan tingginya *fly ash* yang secara otomatis menurunkan kualitas batubara. Kehadiran pirit dalam batubara disebabkan oleh dua faktor yaitu dari tumbuhan itu sendiri dan dari lingkungan pengendapannya.

Faktor kehadiran pirit ini juga yang menyebabkan sumberdaya batubara Barru Propinsi Sulawesi Selatan tidak diolah secara maksimal meskipun memiliki kualitas yang tinggi. Menurut Anshariah (2012) batubara Barru merupakan satuan batuan dari Formasi Mallawa berumur Eosen yang memiliki kalori tinggi jenis Sub-bituminus sebesar 4900,87 kal/gram- 6700,75 kal/gram, namun memiliki kandungan sulfur yang tinggi pula 0,99%- 4,63%. Tingginya kandungan sulfur batubara Formasi Mallawa disebabkan oleh lingkungan pengendapan yang dipengaruhi oleh air laut pada kala Eosen tersebut.

Batubara di daerah penelitian secara komersial tidak bisa diolah namun secara akademik akan menarik untuk dikembangkan.

Dalam memetakan potensi batubara tersebut, digunakan metode geolistrik resistivitas. Metode tersebut dapat memberikan informasi mengenai beda parameter fisis daya hantar listrik antar batuan bawah permukaan. Hal tersebut sejalan dengan keterdapatannya batubara yang merupakan batuan sedimen berbentuk lapisan yang homogen, sehingga sangat sesuai jika menggunakan metode geolistrik resistivitas.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi sebaran batubara berdasarkan analisis dari nilai resistivitas.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu melakukan pengambilan data secara langsung di lokasi penelitian dengan melakukan pengamatan langsung. Adapun langkah-langkah penelitian adalah:

1. Pengambilan Data di Lapangan
 - a. Penentuan letak titik pengukuran beberapa titik duga geolistrik yang dikondisikan dengan situasi di lokasi penelitian. Posisi setiap titik pengukuran ditentukan dalam bentuk koordinat dengan menggunakan GPS.
 - b. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan panjang bentangan elektroda arus (terluar) maksimum 200 meter untuk mendapatkan informasi kondisi hingga kedalaman 70 meter di bawah permukaan tanah.
 - c. Penempatan bentangan elektroda potensial MN dan elektroda arus AB diutamakan memenuhi syarat bahwa jarak MN/2 adalah 1/3 jarak AB/2. Pada setiap konfigurasi dilakukan pengukuran arus dan beda potensial untuk mendapatkan nilai resistivitas semu (ρ_a).
 - d. Nilai-nilai resistivitas semu ini diplot ke dalam grafik berskala *double logaritmik* terhadap spasi elektroda arus (AB/2), yang dikenal dengan istilah kurva lapangan.
 - e. Arah bentangan elektroda disesuaikan dan mengikuti posisi jurus perlapisan batuan, dan tegak lurus terhadap arah

- kelandaian topografi variat periode ulang T tahun.
2. Pengolahan Data Geolistrik Metode *Lateral Mapping* Konfigurasi Wenner
 - a. Data yang diperoleh dari pengukuran berupa harga besar arus (I) dan beda potensial (V) titik pengamatan.
 - b. Harga resistivitas semu dihitung dari faktor konfigurasi pengukuran dan perbandingan harga beda potensial (V) dan kuat arus (I) pengukuran.
 - c. Harga resistivitas semu yang telah didapatkan dari perhitungan lapangan, kemudian data tersebut diinput kedalam program *Res2Dinv* untuk memperoleh hasil *lateral Mapping*.
 - d. Untuk titik *lateral Mapping* yang lain langkahnya sama dengan langkah sebelumnya. Untuk memperoleh penampang 2 dimensi dilakukan dengan cara korelasi antara ketiga titik sounding tersebut.
 - e. Untuk setiap lintasan akan diperoleh penampang model perlapisan resistivitas listrik bawah permukaan. Dengan toleransi nilai eror 15%.
 3. Analisis Data Geolistrik Metode *Lateral Mapping* Konfigurasi Wenner

Dalam menganalisis data penampang-penampang ini ditafsirkan untuk memprediksi kondisi saturasi pada masing-masing lapisan, sehingga diperoleh gambaran kondisi lapisan batuan bawah permukaan.

- a. Dari penampang resistivitas satu dimensi dan dua dimensi dilakukan pendugaan *resistivity* terhadap lapisan batuan.
- b. Penentuan kedalaman dan ketebalan lapisan batuan dari harga resistivitas didasarkan atas citra warna dari penampang tersebut.

Dalam menganalisis dan menginterpretasi data hasil pengolahan laboratorium komputasi tersebut didasarkan pada tabel data klasifikasi resistivitas air dan batuan serta pendekatan geologi di lokasi penelitian.

HASIL PENELITIAN

Pengukuran geolistrik tahanan jenis dilakukan pada daerah penelitian berdasarkan pada kenampakan singkapan batubara yang ditemukan di daerah penelitian. Hal ini dilakukan untuk memberikan informasi susunan litologi dan ketebalan lapisan batuan baik ketebalan lapisan batubara itu sendiri maupun ketebalan lapisan penutup.

Terdapat dua titik pengukuran geolistrik yang dilakukan dan cukup mewakili kekhasan geologi daerah penelitian yang masuk dalam dua Formasi yaitu Formasi Mallawa dan Formasi Tonasa.

1. Hasil Pengukuran Geolistrik

Pengukuran geolistrik tahanan jenis dilakukan pada daerah penelitian berdasarkan pada kenampakan singkapan batubara yang ditemukan di daerah penelitian. Hal ini dilakukan untuk memberikan informasi susunan litologi dan ketebalan lapisan batuan baik ketebalan lapisan batubara itu sendiri maupun ketebalan lapisan penutup.

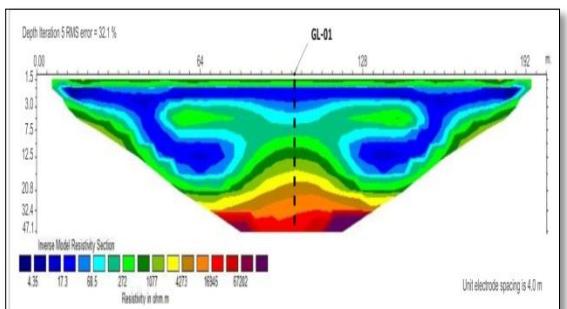
Terdapat dua titik pengukuran geolistrik yang dilakukan dan cukup mewakili kekhasan geologi daerah penelitian yang masuk dalam dua Formasi yaitu Formasi Mallawa dan Formasi Tonasa. Menurut Sukamto (1982) Formasi Mallawa merupakan formasi berumur Eosen dengan kelompok batuan terdiri atas batupasir, konglomerat dan batulempung sedangkan Formasi Tonasa berumur Eosen – Miosen terdiri atas batugamping.

a. Titik Pengukuran GL-01

Pengukuran geolistrik GL-01 pada elevasi 337m dengan panjang bentangan 200m pada arah N203°E.

Berdasarkan kenampakan penampang resistivitas dan dinasabahkan dengan kenampakan lapangan maka diduga lapisan bawah permukaan daerah penelitian pada stasiun pengamatan geolistrik GL-01 diduga lapisan atas yaitu *top soil* yang merupakan lapisan paling atas yang terdiri atas lapukan batuan bercampur humus, kemudian selanjutnya berturut-turut adalah batupasir gampingan, batulempung,

batubara, lempung karbonan dan batulempung.



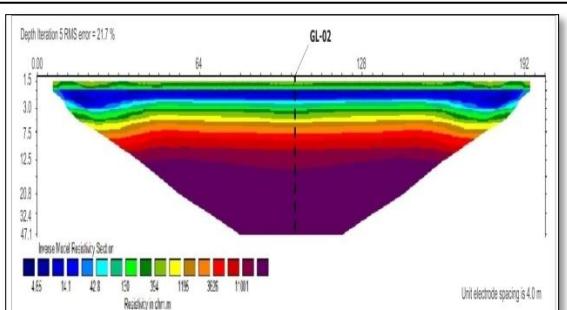
Gbr 1. Penampang Resistivitas Lapisan Litologi Stasiun GL-01.

Tabel 1. Log Resistivitas Interpretasi Litologi GL-01.

No	Kedalaman (m)	Resistivitas (Ω.m)	Keterangan
1	<2	100 – 200	Top soil: terdiri atas lapukan batuan dan humus
2	2 – 15	4,36 – 50	Batupasir gampingan
3	3 – 12.5 dan >21	>500	Batulempung/ Lempung karbonan
4	12,5 – 13	270 - 300	Batubara
5	>25	>4723	Batulempung

b. Titik Pengukuran GL-02

Pengukuran geolistrik GL-02 pada elevasi 329m dengan panjang bentangan 200m pada arah N241°E.



Gbr 2. Penampang Resistivitas Lapisan Litologi Stasiun GL-02.

Tabel 2. Log Resistivitas Interpretasi Litologi GL-02.

No	Kedalaman (m)	Resistivitas (Ω.m)	Keterangan
1	<2	50 - 120	Top soil: terdiri atas lapukan batuan dan humus
2	2 – 5	4,65 - 30	Batupasir gampingan
3	5 – 7 dan > 7,5	>354 – 500	Batulempung/ Lempung karbonan
4	7 – 7,5	130 – 300	Batubara

Berdasarkan kenampakan penampang resistivitas dan dinasabahkan dengan kenampakan lapangan maka diduga lapisan bawah permukaan daerah penelitian pada stasiun pengamatan geolistrik GL-01 diduga lapisan atas yaitu *top soil* yang merupakan lapisan paling atas yang terdiri atas lapukan batuan bercampur humus, kemudian selanjutnya berturut-turut adalah batupasir gampingan, batulempung, batubara, lempung karbonan dan batu lempung.

Batubara di daerah penelitian berdasarkan kenampakan lapangan ketebalannya berkisar antara 30–50cm dan diapit oleh batulempung (*root*) lempung karbonan (*floor*). Hal tersebut sesuai dengan pengukuran geolistrik memperlihatkan kenampakan yang sama dimana resistivitas batubara pada range 100–300Ω.m dan batulempung/ lempung karbonan 350–1600Ω.m.

Perbedaan nilai resistivitas antara batubara dan lempung karbonan sebab kandungan sulfur yang lebih banyak pada batubara yang menyebabkan resistivitas batubara lebih rendah dibandingkan dengan lempung/ lempung karbonan. Menurut Anshariah (2012) sulfur pada batubara Formasi Mallawa merupakan jenis sulfur piritik singenitik dengan kandungan yang tinggi sebesar 0,99%–4,63% serta berada pada tingkat *peat-sub bituminous* B. Range resistivitas batubara yang diperoleh sesuai dengan nilai range resistivitas batubara tipe bituminous sebesar 138–200Ω.m (Azhar dan Handayani, 2004).

Batupasir yang diperoleh di daerah penelitian jenis batugampingan dengan

nilai resistivitas $4,0\text{--}50\Omega\text{.m}$. Sifat porous pada batupasir dan sifat basa batugamping memberikan nilai resistivitas yang rendah dan cenderung memiliki kandungan air yang bersifat payau. Menurut Vingoe (1972) dan Loke (2004) kandungan air pada batupasir $10\text{--}1000\Omega\text{.m}$. Maka dengan adanya kandungan batugamping pada batupasir menyebabkan turunnya nilai resistivitas batupasir di daerah penelitian.

Berdasarkan interpretasi geolistrik keterdapatatan batubara di daerah penelitian diperoleh pada elevasi $322\text{--}324\text{m}$ dengan ketebalan relatif mengarah ke Tenggara daerah penelitian dan tingkat pematangan atau nilai kalori tinggi berdasarkan kenampakan megaskopis berada di Daerah Tenggara pula.

Hal tersebut sesuai dengan pengamatan lapangan dimana umumnya kedudukan batubara berada pada kuadran II ($90^{\circ}\text{--}180^{\circ}$), sehingga berdasarkan pengamatan lapangan maka tebal lapisan atas akan semakin menebal seiring dengan peningkatan rank batubara itu sendiri, sebab pada arah tenggara topografi lokasi daerah penelitian semakin meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Nilai resistivitas batubara di daerah penelitian $100\text{--}300\Omega\text{m}$. Arah sebaran batubara mengarah dan menebal ke arah Tenggara yang berbanding lurus dengan penebalan lapisan penutup.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan melakukan *hand auger* pada elevasi yang rendah untuk memastikan keterdapatatan batubara utamanya di bagian Utara daerah penelitian dan melakukan analisis laboratorium untuk mengetahui rank batubara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian. Terutama kepada Pihak Pemerintah daerah Dusun Palluda Desa Pattapa Kecamatan Pujananting.

PUSTAKA

- Anshariah. 2012. Teknik Geologi Universitas Hasanuddin.
Directorate General of Mineral and Coal (DGMG). 2011. Jakarta, p. 253.
Saleh, Ridwan. 2012. Bandung. Indonesia Mining Journal vol 15, p. 42 – 58.
Telford, W.M, 1990. Cambridge University Press, Australia.

Widodo, S., Oschman, W., Bechtel, A., Sachsenhofer, R.F., Anggayana, K., and Puettmann, W. 2010. Elsevier. International Journal of Coal Geology vol 81, p. 151 – 162.