

INTERPRETASI KEDALAMAN DAN KETEBALAN LAPISAN BATUBARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WELL* *LOGGING* DI PT LAMINDO INTER MULTIKON SITE BUNYU

^{1,*}Sunarti, ^{1,2}Supriyanto, ^{1,3}Djayus

¹Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Geofisika Unmul, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

³Laboratorium Fisika Dasar, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

*Email : nartytiw31@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the depth and thickness of coal seams based on gamma ray log and log density. Interpretation of DPG01 drill point at a depth of 45.15 - 58.65 m there is coal with a thickness of 13.5 m, at a DPG04 drill point depth of 30.45 - 43.40 m there is coal with a thickness of 12.95 m, DPE04 drill point a depth of 23.00 - 36.10 m there is coal A with a thickness of 13.1 m, at depth 86.20 - 96.78 m there is coal B with a thickness of 10.58 m, DPE06 drill point depth 34.57 - 44.15 m there is coal A with a thickness of 9.58 m, at a depth of 86.15 - 92.33 m there is coal B with a thickness of 6.18 m, at 100.24 - 105.05 m there is coal C with a thickness of 4.81 m and a drill point DPE07 depth of 49.74 - 65.20 m there is coal A with a thickness of 15.46 m. The results of these interpretations produce an average on each coal seam. In seam A has an average thickness of 12.91 m, seam B has an average thickness of 8.38 m and seam C has a thickness of 4.81 m.

Keywords: Gamma Ray Log, Log Density, Coal Depth and Thickness

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kedalaman dan ketebalan lapisan batubara berdasarkan *log gamma ray* dan *log density*. Interpretasi titik bor DPG01 pada kedalaman 45.15 – 58.65 m terdapat batubara dengan ketebalan 13.5 m, pada titik bor DPG04 kedalaman 30.45 – 43.40 m terdapat batubara dengan ketebalan 12.95 m, titik bor DPE04 kedalaman 23.00 – 36.10 m terdapat batubara A dengan ketebalan 13.1 m, pada kedalaman 86.20 – 96.78 m terdapat batubara B dengan ketebalan 10.58 m, titik bor DPE06 kedalaman 34.57 – 44.15 m terdapat batubara A dengan ketebalan 9.58 m, pada kedalaman 86.15 – 92.33 m terdapat batubara B dengan ketebalan 6.18 m, pada 100.24 – 105.05 m terdapat batubara C dengan ketebalan 4.81 m dan titik bor DPE07 kedalaman 49.74 – 65.20 m terdapat batubara A dengan ketebalan 15.46 m. Hasil interpretasi tersebut menghasilkan rata-rata pada setiap seam batubara. Pada *seam* A memiliki ketebalan rata-rata 12.91 m, *seam* B memiliki ketebalan rata-rata 8.38 m dan *seam* C memiliki ketebalan 4.81 m.

Kata Kunci : *Log Gamma Ray*, *Log Density*, Kedalaman dan Ketebalan Lapisan Batubara

1. PENDAHULUAN

Batubara adalah batuan sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Unsur-unsur utama pembentuk batubara adalah terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Batubara juga merupakan batuan organik yang memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang kompleks yang dapat ditemui dalam berbagai bentuk. Secara garis besar batubara terdiri dari zat organik, air dan bahan mineral. Batubara dapat diklasifikasikan menurut tingkatan, yaitu lignit, *sub-bituminous*, *bituminous* dan antrasit.

Metode geofisika yang digunakan untuk mendapatkan data geologi batubara bawah permukaan secara cepat dan tepat yaitu metode *well logging*. *Well logging* adalah cara untuk mendapatkan rekaman *log* yang detail mengenai formasi geologi dalam lubang bor serta untuk menunjang data dari pengeboran sehingga dapat dikorelasikan tingkat kebenaran yang dihasilkan. *Well logging* dapat digunakan untuk memperkirakan kondisi struktur bawah permukaan. Berdasarkan data *logging* geofisika serta data geologi maka dilakukan interpretasi kondisi bawah permukaan.

Oleh karena itu, Pada penelitian ini dilakukan interpretasi litologi bawah permukaan agar diketahui kedalaman dan ketebalan batubara dengan menggunakan metode *well logging* berdasarkan data *log gamma ray* dan *log density*

2. TEORI

2.1 Well Logging

Well logging adalah cara untuk mendapatkan rekaman *log* yang detail mengenai formasi geologi yang terpenetrasi dalam lubang bor serta untuk menunjang data dari pengeboran sehingga dapat dikorelasikan tingkat

kebenaran yang dihasilkan. Secara umum, kombinasi metode *Well logging* yang digunakan dalam eksplorasi batubara adalah *electric log* (*spontaneous potential, normal and lateral log, dan focusing electrode-induction logs*), *gamma ray log, density log, neutron log* dan *acoustic velocity log*.

2.2 Log Gamma Ray

Log Gamma Ray adalah metode yang digunakan untuk mengukur radiasi sinar gamma yang dihasilkan oleh unsur-unsur radioaktif yang terdapat dalam lapisan batuan di sepanjang lubang bor. Unsur radioaktif yang terdapat dalam lapisan batuan tersebut diantaranya *Uranium, Thorium, Potassium* dan *Radium*. Unsur radioaktif umumnya banyak terdapat dalam *shale* dan sedikit sekali terdapat dalam *sandstone, limestone, dolomite, coal, gypsum*, dan lain - lain.

Log gamma ray mempunyai kegunaan sebagai berikut:

1. Menentukan lapisan *permeable*
2. Mengidentifikasi litologi, korelasi antar formasi
3. Menentukan volume serpih
4. Menentukan lapisan *shale* dan *non shale*
5. Mendeteksi adanya mineral radioaktif

2.3 Log Density

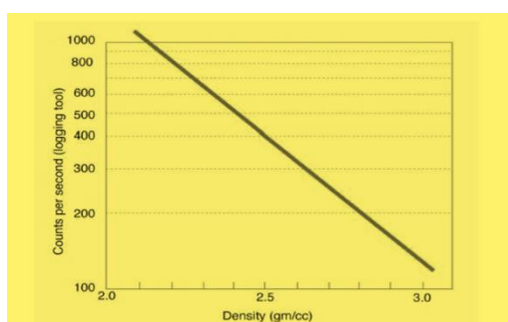
Log density adalah suatu kurva yang memanfaatkan sumber sinar radioaktif untuk mengetahui densitas batuan. Cara ini memberikan data berat jenis dan porositas batuan sepanjang lubang bor. Nilai berat jenis dan porositas batubara sangat berbeda dengan berat jenis dan porositas batuan penutup lainnya.

Prinsip kerja *log density* menurut Harsono (1993) yaitu suatu sumber radioaktif dari alat pengukur di pancarkan

sinar gamma dengan intensitas energi tertentu menembus formasi/batuan. Batuan terbentuk dari butiran mineral, mineral tersusun dari atom-atom yang terdiri dari proton dan elektron. Partikel sinar gamma membentur elektron-elektron dalam batuan. Akibat benturan ini sinar gamma akan mengalami pengurangan energi (*loose energy*). Energi yang kembali sesudah mengalami benturan akan diterima oleh detektor yang berjarak tertentu dengan sumbernya. Makin lemahnya energi yang kembali menunjukkan makin banyaknya elektron-elektron dalam batuan, yang berarti makin banyak/padat butiran/mineral penyusun batuan persatuan volume. Besar kecilnya energi yang diterima oleh detektor tergantung dari:

1. Besarnya densitas matriks batuan.
2. Besarnya porositas batuan.
3. Besarnya densitas kandungan yang ada dalam pori-pori batuan.

Dalam penelitian ini, satuan dari *density log* adalah *counts per second* (CPS). Untuk memudahkan perhitungan, maka dilakukan konversi satuan dari CPS ke gr/cc, nilai satuan CPS berbanding terbalik dengan nilai satuan gr/cc. Apabila defleksi log dalam satuan CPS menunjukkan nilai yang tinggi, maka akan menunjukkan nilai yang rendah dalam satuan gr/cc (Akbari).



Gambar 1 Hubungan antara satuan CPS dan gr/cc (Warren, 2002)

Log density terdiri dari 2 macam yaitu *Long Spacing Density* (LSD) dan

Short Spacing Density (SSD) atau *Bed Resolution Density* (BRD). *Long spacing density* digunakan untuk evaluasi lapisan batubara karena menunjukkan densitas yang mendekati sebenarnya berkat pengaruh yang kecil dari dinding lubang bor. Sedangkan *Short spacing density* mempunyai resolusi vertikal yang tinggi, maka cocok untuk pengukuran ketebalan lapisan batubara.

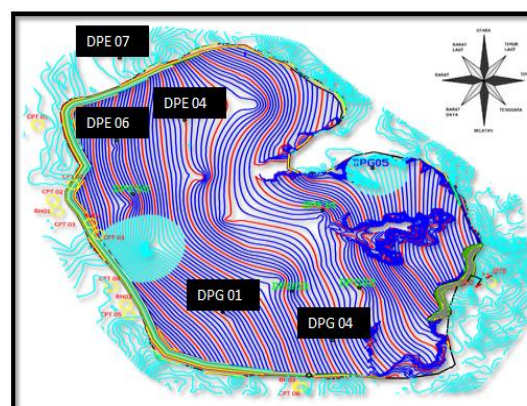
3. METODOLOGI

Dalam penelitian tugas akhir ini, dilakukan pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2019 di PT. Lamindo Inter Multikon, Kalimantan Utara, Pulau Bunyu. Data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder yaitu data yang sudah ada tetapi diperoleh secara tidak langsung. Pada penelitian ini data *log gamma ray* dan *log density* yang berupa data .LAS (*Log ASCII Standard*) dianalisis pada bagian-bagian yang terdapat batubara. Lapisan-lapisan yang mengandung batubara dilakukan interpretasi dan diolah dengan menggunakan *software WellCad*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi dan Data Titik Bor pada Daerah Penelitian

Data yang digunakan berupa 5 titik bor daerah Pit 6.



Gambar 2 Posisi titik bor di Daerah Penelitian.

Tabel 1 Data titik bor daerah penelitian

No	Borehole	Easting	Northing	Elevation	Total Depth
1	DPG01	590303.70	386276.80	38.57	98.30
2	DPG04	589797.00	386413.00	20.00	56.30
3	DPE04	589564.00	387670.00	14.00	101.30
4	DPE06	589188.00	387599.00	8.50	110.30
5	DPE07	589203.20	388142.40	17.88	101.80

4.1.1 Interpretasi Litologi Batuan

Berdasarkan grafik titik bor DPG01 pada kedalaman 45.15 – 58.65 m dapat diinterpretasikan bahwa terdapat batubara dengan ketebalan 13.5 m yang ditunjukkan dengan *log gamma ray* kekiri dengan nilai antara 0 – 6 cps dan *log long density* yang menunjukkan nilai antara 2000 – 2400 cps, sedangkan untuk *short density* 9900 – 10200 cps. Batubara ini memiliki warna hitam kecoklatan, kusam sampai terang, agak keras dan cerah 40-50 %.

Pada grafik titik bor DPG04 kedalaman 30.45 – 43.40 m dapat diinterpretasikan bahwa terdapat batubara dengan ketebalan 12.95 m yang ditunjukkan dengan *log gamma ray* kekiri dengan nilai antara 0 – 10 cps dan *log long density* yang menunjukkan nilai antara 2500 – 2800 cps, sedangkan untuk *short density* 9900 – 10500 cps. Batubara ini memiliki warna hitam kecoklatan, kusam, kecerahan 30-40 %, agak keras, inti padat hingga mudah patah, terdapat resin (mineral) dan fraktur tidak rata.

Pada grafik titik bor DPE04 kedalaman 23.00 – 36.10 m dapat diinterpretasikan bahwa terdapat batubara A dengan ketebalan 13.1 m, pada kedalaman 86.20 – 96.78 m terdapat batubara B dengan ketebalan 10.58 m yang ditunjukkan dengan *log gamma ray* kekiri dengan nilai antara 0 – 10 cps dan *log long density* yang menunjukkan nilai antara \pm 2200 – 2900 cps, sedangkan

untuk *short density* 8800 – 10500 cps. Batubara ini memiliki warna hitam kecoklatan, sebagian besar kusam, kecerahan 20-40 %, fraktur tidak rata dan batuan kuat sedang.

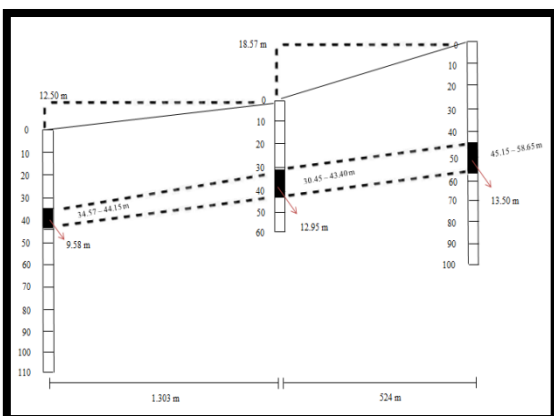
Pada grafik titik bor DPE06 kedalaman 34.57 – 44.15 m dapat diinterpretasikan bahwa terdapat batubara A dengan ketebalan 9.58 m, pada kedalaman 86.15 – 92.33 m terdapat batubara B dengan ketebalan 6.18 m, pada 100.24 – 105.05 m terdapat batubara C dengan ketebalan 4.81 m yang ditunjukkan dengan *log gamma ray* kekiri dengan nilai antara 0 – 10 cps dan *log long density* yang menunjukkan nilai antara \pm 2200 – 2700 cps, sedangkan untuk *short density* 9800 – 11500 cps. Batubara ini memiliki warna hitam kecoklatan, sebagian besar kusam, kecerahan 30-40 %, fraktur tidak rata, terdapat resin dan batuan kuat sedang.

Pada grafik titik bor DPE07 kedalaman 49.74 – 65.20 m dapat diinterpretasikan bahwa terdapat batubara *seam* A dengan ketebalan 15.46 m yang ditunjukkan dengan *log gamma ray* kekiri dengan nilai antara 0 – 10 cps dan *log long density* yang menunjukkan nilai antara 2200 – 2800 cps, sedangkan untuk *short density* 9600 – 10800 cps. Batubara ini memiliki warna hitam kecoklatan, sebagian besar kusam, cerah 40%, fraktur tidak rata, dibagian bawah terdapat serpih batubara berwarna abu-abu kehitaman, batu kuat sedang.

4.2 Hasil section antara titik bor DPE06, DPG04 dan DPG01

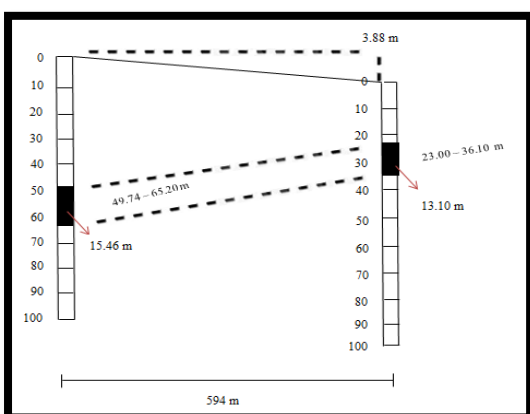
Hasil section penebalan lapisan batubara relatif menebal kearah Barat Daya, dimana lapisan batubara yang paling tipis berada pada titik bor DPE06 yang memiliki kedalaman 34.57 – 44.15 m dengan ketebalan lapisan batubara 9.58 m, pada titik bor DPG04 memiliki

kedalaman 30.45 – 43.40 m dengan ketebalan lapisan batubara 12.95 m dan lapisan batubara yang paling tebal berada pada titik bor DPG01 yang memiliki kedalaman 45.15 – 58.65 m dengan ketebalan 13.50 m.



Gambar 3 Section antara titik bor DPE06, DPG04 dan DPG01

Hasil section penebalan lapisan batubara relatif menebal kearah Barat Daya, dimana lapisan batubara yang paling tebal terdapat pada titik bor DPE07 yang memiliki kedalaman 49.74 – 65.20 m dengan ketebalan 15.46 m dan lapisan yang paling tipis terdapat pada titik bor DPE04 yang memiliki kedalaman 86.20 – 96.78 m dengan ketebalan 10.58 m.



Gambar 4 Section antara titik bor DPE07 dan DPE04

Dari section batubara diperoleh hasil lapisan batubara Pit 6 dengan arah

umum penyebaran batubara yaitu relatif kearah Barat Daya dan memiliki kemiringan dengan besar sudut 6°-10°.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan analisis data *log gamma ray* dan *log density* menghasilkan ketebalan batubara. Hal tersebut dapat diketahui dari hasil perhitungan rata-rata pada setiap *seam* batubara. Pada *seam* A memiliki ketebalan rata-rata 12.91 m, *seam* B memiliki ketebalan rata-rata 8.38 m dan *seam* C memiliki ketebalan 4.81 m. Dengan arah umum penyebaran batubara relatif kearah Barat Daya yang memiliki kemiringan besar sudut 6°-10°.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada PT Lamindo Inter Multikon Site Bunyu, karena telah mengizinkan untuk mengetahui dan mengolah kembali data Kedalaman dan Ketebalan Lapisan Batubara ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, D., S. *Interpretasi Data Geophysical Well Logging dan Analisis Hubungan Density Log dengan Kualitas Batubara*. Universitas Jakarta.
- Erihartanti., Siregar, S., S., dan Sota, I. 2015. *Estimasi Sumberdaya Batubara Berdasarkan Data Well Logging dengan Metode Cross Section di PT. Telen Orbit Prima Desa Buhut Kab. Kapuas Kalimantan Tengah*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Pameramba, H. 2017. *Identifikasi Penyebaran dan Analisis Stripping Ratio Mining Batubara dengan Menggunakan Data Geofisika Logging pada Lapangan “DK” di*

Daerah Lahat, Sumatera Selatan.
Universitas Lampung.

Putri, S., ZAM. 2016. *Penentuan Potensi Cadangan Batubara dan Analisis Kelayakan Penambangan Batubara Dengan Menggunakan Data Logging Geofisika Pada Lapangan Batubara "ZAM" Lahat-Sumatera Selatan*. Universitas Lampung