

# Identifikasi Lapisan Batubara Pada Batuan Sedimen Pre-Tersier Menggunakan Metode *Wireline Logging* Untuk Potensi *Coalbed Methane (CBM)* Pada Sumur AB Lapangan X

Eko Prastio <sup>1,\*</sup>, Abdullah Rizky Agusman <sup>2</sup>, Nur Fikriyah Mutmainah <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl Perjuangan Kota Bekasi, telp/fax 021-88955882; e-mail: [eko.prastio@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:eko.prastio@dsn.ubharajaya.ac.id)

<sup>2</sup> Fakultas Teknik; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl Perjuangan Kota Bekasi, telp/fax 021-88955882; e-mail: [abdullah.rizky@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:abdullah.rizky@dsn.ubharajaya.ac.id)

<sup>3</sup> Fakultas Teknik; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya; Jl Perjuangan Kota Bekasi, telp/fax 021-88955882; e-mail: [nurfikrimutmainah123@gmail.com](mailto:nurfikrimutmainah123@gmail.com)

\* Korespondensi: e-mail: [eko.prastio@dsn.ubharajaya.ac.id](mailto:eko.prastio@dsn.ubharajaya.ac.id)

Submitted: 23/03/2022; Revised: 29/04/2022; Accepted: 10/05/2022; Published: 31/05/2022

## Abstract

*Wireline Logging is the activity of collecting and recording data on physical parameters according to the depth of the borehole during the drilling process. The measured data are radioactivity, speed of sound and electromagnetic. Methane gas trapped in coal or commonly referred to as Coalbed Methane is one of the alternative energy sources where the existing conventional gas has decreased production and no other new gas fields have been found. The Muara Enim Formation, which is the main target of mining companies, contains abundant brown coal or lignite from the South Sumatra region. The existing log data will be interpreted and evaluated qualitatively and identified the presence of the coal seam using wireline logging. Coalbed methane or CBM is an alternative energy source that can be utilized. The gas trapped in the coal seam will be utilized, because this research will identify the coal seam by using a wireline logging tool in well AB field X. Through the interpretation of logging results using gamma ray log data and density log data from several zones in the same location. Gamma ray log data and density logs will detect coal seams because there is a radioactive element in the coal, namely potassium. With a low gamma ray log value and a low density log value, it will be possible to have a coal seam in well AB field X.*

**Keywords:** Coal, CBM, Wireline Logging

## Abstrak

Wireline Logging adalah kegiatan pengumpulan dan perekaman data parameter-parameter fisika sesuai kedalaman dari lubang bor selama proses pengeboran berlangsung. Data yang diukur adalah radioaktivitas, kecepatan suara dan elektromagnetik. Gas metan yang terjebak di dalam batubara atau biasa disebut dengan Coalbed Methane merupakan salah satu energy alternative yang dimana gas konvensional yang ada mengalami penurunan produksi dan belum ditemukan lapangan-lapangan gas baru lainnya. Formasi Muara Enim yang menjadi target utama dari perusahaan tambang yang didalamnya terdapat batubara coklat atau lignit yang melimpah dari wilayah Sumatera Selatan. Data Log yang ada akan diinterpretasikan dan di evaluasi secara kualitatif dan diidentifikasi keberadaan lapisan batubara dengan menggunakan wireline logging. Gas yang terjebak didalam lapisan batubara akan dimanfaatkan, karena hal itu penelitian ini akan mengidentifikasi lapisan batubara dengan menggunakan alat wireline logging pada sumur AB lapangan X. Melalui interpretasi hasil logging dengan menggunakan data log gamma ray dan data log density dari beberapa zona di lokasi yang sama. Data log gamma ray dan log density akan mendeteksi lapisan batubara karena didalam batubara terdapat unsur zat radioaktif yaitu kalium. Dengan nilai log gamma ray yang rendah dan nilai log density yang rendah akan memungkinkan adanya lapisan batubara didalam sumur AB lapangan X.

**Kata Kunci :** Batubara, CBM, Wireline Logging

## **1. Pendahuluan**

*Wireline Logging* adalah kegiatan pengumpulan dan perekaman data parameter-parameter fisika sesuai kedalaman dari lubang bor selama proses pengeboran berlangsung. Dua fungsi utama dari log adalah untuk mengkorelasikan sumur dan stratigrafi, dan juga untuk evaluasi litologi dan fluida pada formasi.

Data yang diukur adalah radioaktivitas, kecepatan suara dan elektromagnetik. Dalam hal ini untuk mencari lapisan batubara penulis dengan menggunakan *wireline logging* yang pada dasarnya wireline dilakukan dengan menurunkan sebuah alat logging kedalam sumur minyak dan merekam semua sifat fisis yang berada disumur tersebut termasuk lapisan batubara, serta dengan menggunakan berbagai macam sensor.

Gas metan yang terjebak di dalam batubara atau biasa disebut dengan Coalbed Methane merupakan salah satu energy alternative yang dimana gas konvensional yang ada mengalami penurunan produksi dan belum ditemukan lapangan-lapangan gas baru lainnya. Oleh karena itu saat ini di Indonesia CBM menjadi salah satu energy alternative untuk memenuhi kebutuhan populasi di Indonesia.

Penambangan lapisan batu bara dapat mengancam keselamatan para pekerja karena terdapat gas beracun di dalam penambangan batu bara. Penambangan batu bara dibuat untuk mencapai target yaitu untuk menembus lapisan batu bara. Dalam lapisan batubara terdapat beberapa gas metana dan sedikit hidrokarbon di dalamnya yang merupakan kandungan atau reservoir dari *CBM* adalah salah satu sumber energi yang sedang dikembangkan saat ini atau sering disebut sebagai gas nonkonvensional pada saat ini. Oleh karena itu, diperlukan data untuk menentukan lapisan batubara di suatu formasi batuan di sumur X dengan menggunakan alat *wireline logging*.

## **2. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan analisa secara kualitatif dimana wireline logging yang menghasilkan data. Data yang dihasilkan dari hasil logging merupakan data dalam bentuk image log. Image log akan diinterpretasikan melalui kata secara sistematis dan mengevaluasi data yang ada. Data dalam satu sumur pemboran di bagi beberapa zona dan pada setiap zona akan diinterpretasikan lalu dievaluasi.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1. Lokasi Penelitian**

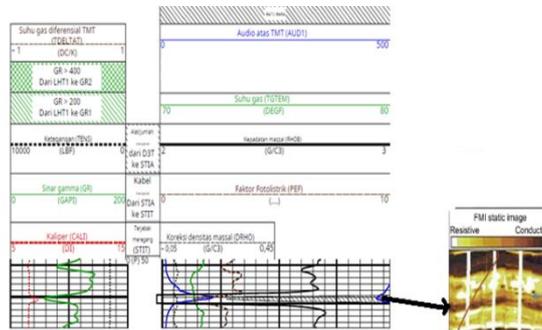
Sedimen Cekungan Sumatera Selatan terdiri dari basement batuan pre-Tersier. Sedimentasi Tersier yang pertama terjadi selama pertengahan Miosen dan mengakibatkan kenaikan pada formasi Lahat yang sebagian besar terdiri dari batuan vulkanis, tanah liat dan serpihan yang tersimpan pada area graben. Formasi Talang Akar akhir Oligosen dan awal Miosen terdapat dalam basement dimana tidak adanya formasi Lahat.

Hal tersebut merupakan urutan transgresif yang diakibatkan oleh penurunan pada akhir Oligosen hingga awal Miosen. Sedimentasi selanjutnya selama pertengahan Miosen hingga saat ini menghasilkan urutan yang regresif termasuk formasi Muaraenim. Lapisan batubara ditemukan dalam formasi Muaraenim yang terbentuk selama akhir Miosen dan awal Pliosen. Stratigrafi secara umum dari grup Palembang dari Cekungan Sumatera Selatan dapat dilihat pada Gambar 2.8 dimana ditunjukkan lapisan batubara formasi Muaraenim.

Formasi Muaraenim kemungkinan merupakan coal-bearing pada keseluruhan formasinya atau mungkin hanya sebagian saja, tergantung dari areanya, dengan total ketebalan batubara pada kisaran 0 hingga 120 m. Lapisan batubara biasanya merupakan 10% hingga 20% dari keseluruhan ketebalan Formasi Muaraenim. Formasi inilah yang menjadi target utama dari perusahaan tambang yang didalamnya terdapat batubara coklat atau lignit yang melimpah dari wilayah Sumatera Selatan. Ketebalan dari formasi tersebut bervariasi dari 200 hingga 800 m dan secara umum berkurang, bersamaan dengan presentase batubara dari selatan (depresi Palembang Selatan) hingga utara (wilayah Jambi) di sepanjang cekungan, mencerminkan transisi dari lingkungan delta hingga marine. Formasi tersebut terdapat disepanjang sub-cekungan Palembang dan sepanjang pantai barat Sumatera dimana lapisan marine lebih dominan (Stein-Hauser, 1973).

### 3.2. Interpretasi Log Sumur AB Lapangan X

#### Zona 1



Gambar 1 Data Zona Log 1

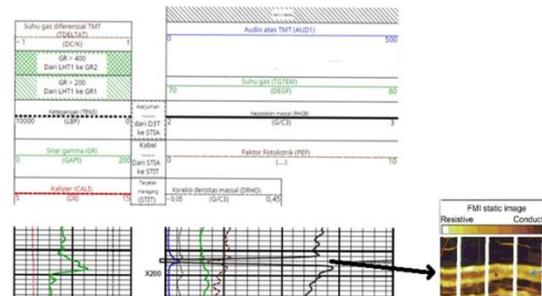
Dapat dilihat dari data log diatas pada zona 1 sumur AB terdapat lapisan batubara yang berpotensi menghasilkan gas metana, Log Gamma Ray dapat mendeteksi lapisan batu bara karena di lapisan batu bara terdapat unsur zat Kalium dimana unsur tersebut merupakan unsur radioaktif dan nilai harga yang rendah, dari nilai gamma ray diatas menunjukkan nilai yang rendah yaitu 60 API dan defleksi nya kearah kiri pada zona 1 sumur AB Lapangan X.

Data diatas menunjukkan density yang rendah dimana ketika terdapat lapisan batubara log density nya rendah dan defleksi nya ke arah kiri. Density data log zona 1 sumur AB yaitu 2,06 g/cc. Caliper merupakan log untuk menganalisa diameter lubang sumur dimana data log diatas menunjukkan bahwa diameter lubang sumur AB adalah 7,3 inch. Data log sonic diatas menunjukkan bahwa defleksi nya kearah kanan dan nilai nya 105  $\mu$ s/ft.

Tabel 1 Interpretasi Zona 1

ZONA 1			
Gamma Ray	Caliper	Sonic	Bulk Density
( API )	( inch )	( $\mu$ s/ft )	( g/cc )
60	7,3	105	2,06

Zona 2



Gambar 2 Data Log Zona 2

Data log diatas merupakan data log dengan lubang sumur yang sama tetapi di kedalaman yang berbeda. Data tersebut merupakan data log zona 2 dimana data tersebut dihasilkan dari wireline log. Dapat kita lihat diatas bahwa pada sumur tersebut dengan kedalaman

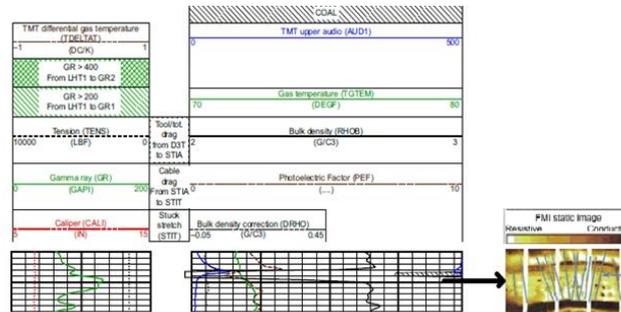
lebih dalam dengan menunjukkan nilai log gamma ray yang rendah yaitu 100 API dengan defleksi kearah kiri. Hal tersebut merupakan salah satu identifikasi bahwa terdapat lapisan batubara di dalam lubang sumur tersebut.

Untuk mengetahui ada nya lapisan batubara di sumur AB ini kita dapat lihat dari density yang rendah, pada zona 2 ini terlihat memiliki density yang rendah yaitu 2,05 g/cc dengan kedalaman yang berbeda dengan zona 1. Dan pada saat itu juga terdapat log caliper yang berfungsi untuk mengukur diameter lubang sumur yang dimana diameter lubang sumur AB ini pada zona 2 semakin dalam pengeboran nya semakin mengecil diameter lubang sumur nya yaitu 5,5 inch. Serta gelombang sonic yang di hasilkan dari sumur tersebut yaitu 27  $\mu$ s/ft.

Tabel 2 Interpretasi Log Zona 2

ZONA 2			
Gamma Ray	Caliper	Sonic	Bulk Density
( API )	( inch )	( $\mu$ s/ft )	( g/cc )
100	5,5	27	2,05

Zona 3



Gambar 3 Data Log Zona 3

Data diatas merupakan data pada sumur AB pada zona 3. Dapat kita lihat bahwa pada zona 3 ini terdapat lapisan batubara dengan nilai gamma ray yang tinggi yaitu sekitar 120 API, hal tersebut dikarenakan terdapat lapisan shale diantara lapisan batubara dimana ketika log gamma ray mendeteksi ada nya lapisan shale maka nilai nya akan semakin tinggi.

Nilai density pada zona 3 ini cukup rendah yaitu 2,15 g/cc dimana hal tersebut merupakan salah satu ciri ketika mengidentifikasi lapisan batu bara. Serta nilai log caliper yaitu 5,5 inch memiliki diameter lubang sumur yang sama dengan zona 2 dengan kedalaman yang berbeda. Dan menghasilkan gelombang sonic yaitu 120  $\mu$ s/ft.

Tabel 3 Interpretasi Log Zona 3

ZONA 3			
Gamma Ray	Caliper	Sonic	Bulk Density
( API )	( inch )	( $\mu$ s/ft )	( g/cc )
120	5,5	120	2,15

#### 4. Kesimpulan

Lapisan Batubara ditemukan di Formasi Muara Enim Cekungan Sumatera Selatan, terdapat 10% - 20 % lapisan batubara yang terdapat pada keseluruhan formasi Muaraenim. Pada lapangan AB sumur X terdapat lapisan batubara terlihat dari hasil data log zona 1, zona 2, dan zona 3. Lapisan batubara yang terdapat di sumur AB lapangan X ini dapat dilihat dari nilai gamma ray yang rendah serta nilai log density yang rendah dimana pada dasarnya ketika dalam satu formasi terdapat lapisan batubara didalamnya maka log gamma ray akan mendeteksi adanya lapisan tersebut. karena batu bara mengandung unsur zat radioaktif yaitu kalium. Seperti pada zona 1 dengan nilai log gamma ray 60 API dan density yang rendah yaitu 2,06 g/cc. Pada zona 2 sumur AB lapangan X ini memiliki nilai log gamma ray yaitu 100 API dimana nilai gamma ray yang cukup besar hal ini dikarenakan lapisan batubara berada di antara lapisan shale, dan dengan density yang cukup rendah yaitu 2,05 g/cc. Zona 3 log gamma ray yang cukup tinggi yaitu 120 API tetapi mempunyai density yang rendah yaitu 2,15 g/cc, hal tersebut terjadi dikarenakan batu bara berada diantara lapisan shale dimana ketika log gamma ray mendeteksi adanya lapisan shale maka nilai log gamma ray nya akan menjadi tinggi.

#### Daftar Pustaka

- Baker Huges, INTEQ. (1995). *Drilling Engineering Workbook*. Baker Huges INTEQ. Houston United State of America.
- Bateman, R. M. (2015). *Cased-Hole Log Analysis and Reservoir Performance Monitoring*. United States of America.
- Bradley, H. B. (1992). *Petroleum Engineering Handbook*. Society of Petroleum Engineers. Richardson, Texas, United States of America.
- Herron, S., Herron, M. (1996). *Quantitative lithology: an application for open and cased hole spectroscopy*. Transactions of the SPWLA 37th Annual Symposium, New Orleans, LA.
- Horsrud P. 2001. *Estimating mechanical properties of shale empirical correlations*. SPE Drilling Completion 16: 68-73.
- Harsono, A. 1997. *Evaluasi formasi dan aplikasi log*. Schlumberger Oilfield Services, Jakarta
- Liu, G. (2021). "Applied Well Cementing Engineering". Pegasus Vertex,
- Rasyid, Aly, and Tyastuti Sri Lestari. "Penentuan Produktivitas Zona Minyak Dengan Menggunakan Modular Formation Dynamic Technology." *Jurnal Kajian Ilmiah* 18.1 (2018).
- Salinita, S. dan Bahtiar, A. (2014). *Pengaruh struktur geologi terhadap kualitas batubara lapisan "D" formasi Muara Enim*, Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, Vol.10, No.2, hal. 91–104.