

# Identifikasi Persebaran Kualitas Batubara Nilai Kalori, Kandungan Abu dan Kadar Kelembapan dengan Menggunakan Metode *Well Logging*

Dara Felisia Ardhityasari, Anik Hilyah, dan M. Singgih Purwanto

Departemen Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

*e-mail:* felisiadara@gmail.com

**Abstrak**—Telah dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Well Logging* di daerah Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa nilai log densitas terhadap nilai kalori, kandungan abu dan kadar kelembapan pada lapisan batubara. Metode *Well Logging* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Log gamma ray dan Log Densitas. Hasil analisa di daerah penelitian didapatkan nilai rata-rata nilai densitas 12937 gr/cc, Kandungan abu 3,79%, Kalori 5799 Kcal/kg dan Kadar kelembapan 32,69%. Didapatkan hubungan antara densitas yaitu untuk kandungan TM (Kadar kelembapan) dan kandungan abu (Kandungan abu) menunjukkan bahwa nilainya semakin rendah kearah dip (Utara). Berdasarkan hubungan korelasi tersebut kualitas batubara pada daerah penelitian memiliki kualitas yang baik.

**Kata Kunci**—*Well Logging*, Log Gamma Ray, Log Densitas, Kandungan Abu, Kalori, Kadar Kelembapan.

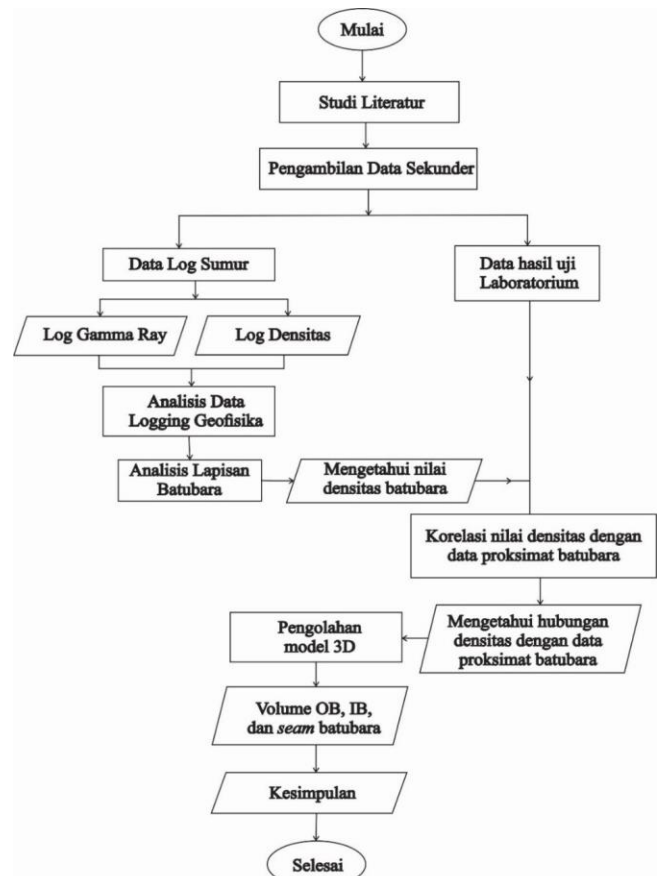
## I. PENDAHULUAN

SALAH satu metode geofisika yang digunakan untuk mendapatkan data geologi batubara bawah permukaan secara cepat dan tepat yaitu metode *well logging*. Metode ini menghasilkan tingkat akurasi data yang relatif tinggi dibandingkan dengan metode lain, sehingga metode ini masih tetap menjadi pilihan utama perusahaan dalam melakukan eksplorasi meskipun butuh biaya yang relatif mahal. *Well logging* merupakan salah satu pencatatan, perekaman, penggambaran sifat karakter, ciri data keterangan dan urutan bawah permukaan secara bersambung dan teratur selaras dengan majunya peralatan yang dipakai. *Well logging* adalah salah satu metode geofisika yang relatif akurat dalam penentuan kedalaman dan ketebalan suatu lapisan dengan menggunakan kombinasi gamma ray dan densitas.

Kualitas batubara dijumpai sangat bervariasi, baik secara vertikal maupun lateral, antara lain bervariasinya kandungan sulfur dan sodium, kondisi *roof* dan *floor*, kehadiran *parting* dan pengotor, proses *leaching*. Kondisi tersebut antara lain dipengaruhi oleh pembentukan batubara yang kompleks, Lingkungan pengendapan tempat terbentuk batubara dan proses-proses geologi yang berlangsung bersama atau setelah batubara terbentuk. Berdasarkan peringkatnya semakin tinggi peringkat batubara, maka kadar karbon akan meningkat, sedangkan hidrogen dan oksigen akan berkurang, karena

tingkat pembatubaraan secara umum dapat diasosiasikan dengan mutu batubara, maka batubara dengan tingkat batubara rendah disebut pula batubara bermutu rendah seperti lignit (*lignite*) dan subbituminus biasanya lebih lembut dengan materi yang rapuh dan berwarna suram seperti tanah, memiliki tingkat kelembapan (*moisture*) yang tinggi dan kadar karbon yang rendah, sehingga kandungan energinya juga rendah. Semakin tinggi nilai kalori, batubara umumnya semakin keras dan kompak serta berwarna semakin hitam mengkilat, kelembabannya pun akan berkurang, sedangkan kadar karbonnya meningkat, sehingga kandungan energinya semakin besar. Tujuan dari penelitian untuk menganalisa hubungan log terhadap Nilai kalori, Kandungan abu dan Kadar kelembapan pada lapisan batubara.

## II. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Skema Kerja Penelitian.

Gambar 1 merupakan urutan metode penelitian yang dilakukan penulis dimana data yang digunakan merupakan data sekunder yang kemudian dianalisa dan dilanjutkan dengan pengolahan data.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sumur 01 dilakukan pengeboran di kedalaman 219.60 meter. Litologi lapisan batubara sendiri tertutup oleh batuan sedimen, dimana batuan sedimen yang umumnya ditemukan adalah batupasir (*sandstone*), batulempung (*claystone*), batulanau (*siltstone*), batulempung lanauan (*carbonaceous claystone*) dan sedikit terdapat batupasir tuffaan (*tuffaceous sandstone*). Di sumur 01 didapatkan empat (5) lapisan batubara yaitu lapisan A1, A2, B1, B2, dan C. Yang masing-masing memiliki nilai densitas, ketebalan, Nilai kalori, Kandungan abu dan Kadar kelembaban yang berbeda-beda. Di kedalaman 87,45 m – 96,65 m didapatkan lapisan batubara A1 dengan ketebalan lapisan 9,2 m, Sesuai dengan kolom stratigrafi dan kolom litologi di daerah penelitian terdapat adanya sisipan batu lempung tuffaan dengan ketebalan kurang lebih 40 meter. sisipan batu lempung tuffaan. Overburden lapisan ini dicirikan oleh batu lempung berwarna abu-abu gelap kehijauan serta dijumpai *claystone* yang sangat keras berwarna coklat kemerahan dengan ketebalan seluruhnya sampai batubara yang dinamakan *Hanging Seam*. Nilai densitas lapisan batubara A1 12445 gr/cc sedangkan nilai Kandungan abu sebesar 2,27%, Nilai kalori sebesar 5742 kcal/kg dan kadar kelembaban (TM) 34,1 % yang diketahui dari hasil uji laboratorium.

Lapisan batubara A2 berada di kedalaman 99,95 – 111,9 m, dengan ketebalan 11,95 m. *Interbuden* antara lapisan batubara A2 dengan lapisan batubara B1 dicirikan oleh adanya batulanau dan terdapat lapisan batubara tipis yang disebut Suban Marker. Nilai densitas lapisan batubara A2 sekitar 11419 gr/cc sedangkan nilai Kandungan abu sebesar 4,45%, nilai kalori sebesar 5963 kcal/kg dan kadar kelembaban (TM) 33,46% dari hasil uji laboratorium. Pada lapisan batubara B1 ditemukan di kedalaman 126,15 m – 135,6 m dengan ketebalan sebesar 9,45 m. Lapisan batubara ini berwarna hitam mengkilat di sekitar intrusi. Terdapat mineral pyrite dan batulempung berwarna hitam serta sangat keras dengan ketebalan kurang dari 5 meter. Ketebalan lapisan batubara ini kurang lebih 8-12 meter. Nilai densitas batubara di lapisan ini sebesar 12708 gr/cc untuk nilai Kandungan abu sebesar 4,41%, nilai kalori sebesar 5820 kcal/kg dan kadar kelembaban (TM) 32,45%.

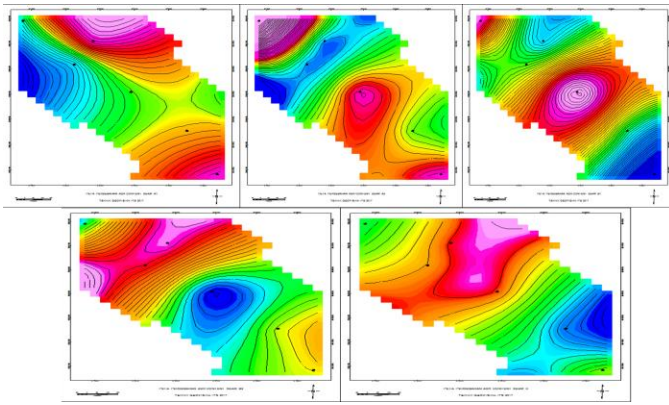
Lapisan batubara B2 berada pada kedalaman 161.2 m – 165.3 m dengan ketebalan lapisan 4.1 m dan mempunyai nilai densitas 14788 gr/cc. Berdasarkan uji laboratoriumnya memiliki nilai Kandungan abu sebesar 4,04%, nilai kalori sebesar 5795 kcal/kg dan kadar kelembaban (TM) 32,64%. Lapisan batubara ini mempunyai ketebalan 45 meter, dengan batubara yang berwarna hitam kecoklatan dengan tidak teratur dan terdapat mineral pyrite di dalam batubara ini. *Interburden* antara batubara B1 dengan batubara B2 dicirikan dengan batu

lempung massif, batu pasir dengan ketebalan lapisan antara 2-5 meter.

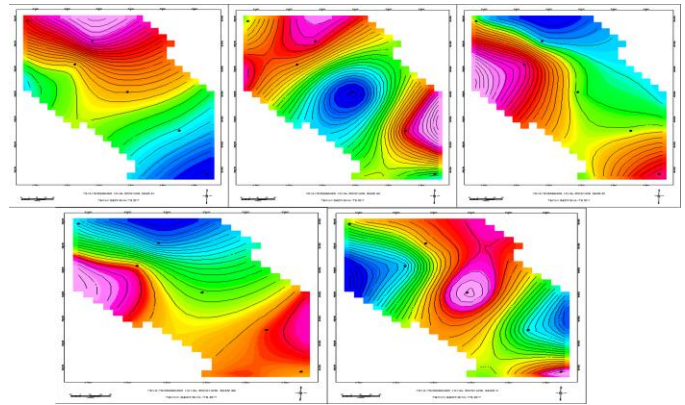
Lapisan Batubara C mempunyai ketebalan antara 7-10 meter, berwarna hitam mengkilat dan mengandung lapisan pengotor batubara lempung dan batu lanau dengan ketebalan sekitar 10-15 cm. *Interburden* antara batubara C dengan batubara B2 dicirikan oleh batu pasir dengan sisipan batu lanau dengan ketebalan sekitar 20-40 meter dan batu lempung berwarna abu-abu terang. Di sumur 01 lapisan batubara C terdapat pada kedalaman 201.45 m – 210.5 m dengan ketebalan sebesar 9.05 m dan nilai densitas 13251 gr/cc. Berdasarkan hasil uji laboratorium nilai Kandungan abu sebesar 3,82%, nilai kalori sebesar 5945 kcal/kg dan kadar kelembaban (TM) 30,91%.

Tinggi rendahnya harga densitas batuan dipengaruhi oleh porositas dan jenis kandungan yang ada di dalamnya, juga dipengaruhi oleh tingkat/derajat keompakan batuan. Disebabkan karena keompakan batuan berpengaruh terhadap besarnya porositas, Densitas batuan besar maka memiliki porositas yang kecil sehingga kandungan abu semakin kecil karena tidak dapat masuk kedalam batubara. Makna berbanding terbalik, jika densitas kecil maka porositas semakin besar sehingga abu semakin banyak yang masuk ke dalam batubara, Dari hasil penjelasan tersebut masih ada hubungannya dengan kandungan kalori pada batubara, dimana semakin tinggi nilai densitas maka nilai kalori akan meningkat. Kalori batubara mempunyai hubungan erat karena secara fisiknya jika suatu batubara itu mempunyai densitas yang lebih besar, maka porositasnya akan semakin kecil, dan porositas yang semakin kecil itu akan membuat kandungan kelembaban dalam suatu batubara kecil karena tidak ada pori atau semacam *cleat* untuk menyerap atau sebagai jalan fluida. Dan hal ini akan menyebabkan proses pembakaran batubara nya menjadi sempurna maka kalori yang dihasilkan akan tinggi.

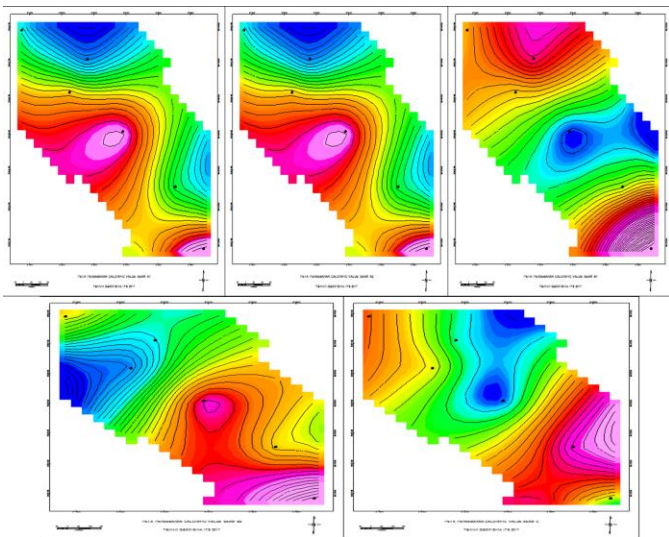
Hubungan antara densitas dengan kadar kelembabannya semakin tinggi densitas batubara maka nilai kadar kelembabannya akan menurun. Fakta ini dikaitkan dengan asumsi awal yang menyatakan bahwa densitas dan kelembaban mempunyai hubungan erat karena secara fisiknya jika suatu batubara itu mempunyai densitas yang lebih besar, maka porositasnya akan semakin kecil, dan porositas yang semakin kecil itu akan membuat kandungan kelembaban dalam suatu batubara kecil karena tidak ada pori atau semacam *cleat* untuk menyerap atau sebagai jalan fluida. Semakin meningkatnya nilai kandungan abu maka nilai kalori pada batubara akan menurun. Kandungan abu adalah material yang tidak terbakar setelah batubara dibakar sempurna, semakin banyak kandungan abunya maka kualitas batubara semakin jelek, kandungan abu yang tinggi akan mengurangi nilai kalorinya. Kandungan abu adalah material yang tidak terbakar setelah batubara dibakar sempurna, semakin banyak kandungan abunya maka kualitas batubara semakin jelek, kandungan abu yang tinggi akan mengurangi nilai kalorinya, karena kadar abu mempengaruhi efisiensi dari proses pembakaran, dimana jika kadar abu yang dihasilkan dari pembakaran banyak maka diperlukan waktu yang lebih lama untuk dapat membersihkan abu dari tungku pembakaran [1].



Gambar 1. Peta Persebaran Kandungan abu pada tiap Seam di Seam A1, Seam A2, Seam B1, Seam B2 dan Seam C



Gambar 3. Peta Persebaran Kadar kelembaban pada tiap Seam di Seam A1, Seam A2, Seam B1, Seam B2 dan Seam C



Gambar 2. Peta Persebaran Nilai kalori pada tiap Seam di Seam A1, Seam A2, Seam B1, Seam B2 dan Seam C.

#### IV. KESIMPULAN

1. Daerah penelitian termasuk dalam Cekungan Sumatera Selatan yang memiliki ketebalan antara 450 sampai 1200 meter dengan umur Miosen Atas – Pliosen. Formasi ini diendapkan pada lingkungan laut dangkal, dataran delta dan non-marine.
2. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan jenis batuan antara lain Batu pasir, Batu lanau, Batu lempung, dan Batubara. Pada bagian atas formasi ini sering terdapat Tuf atau lempung tufaan.
3. Untuk kandungan TM (*Kadar kelembaban*) dan kandungan abu (*Kandungan abu*) menunjukkan bahwa nilainya semakin rendah kearah dip (Utara).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. O. Simanjuntak and A. . Barber, *Contrasting tectonic styles in the Neogene Orogenic Belts of Indonesia*. Geological Society Special Publication, 1996.