

Survei Seismik Refleksi Untuk Identifikasi Formasi Pembawa Batubara Daerah Tabak, Kabupaten Barito Selatan, Provinsi Kalimantan Tengah

Wawang Sri Purnomo dan Muhammad Rizki Ramdhani

Kelompok Penyelidikan Batubara, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Daerah Tabak memiliki sumberdaya batubara yang potensial. Kegiatan survei seismik refleksi di daerah penyelidikan dilakukan untuk mendapatkan data bawah permukaan yang bisa dimanfaatkan untuk pengembangan batubara pada kedalaman >100m. Pengolahan data pada semua lintasan menunjukkan gambaran konfigurasi bawah permukaan yang saling bersesuaian. Perlapisan batuan memiliki kemiringan berarah barat daya. Lapisan batuan yang terekam berada pada kedalaman 100 hingga 400 meter memiliki kemenerusan lapisan juga ke arah Barat Daya dengan kemiringan yang relatif datar dengan struktur yang bergelombang. Secara umum kemiringan yang relatif datar dari hasil survei seismik mengindikasikan bahwa batubara di daerah penyelidikan tidak menerus hingga kedalaman target untuk pengembangan batubara bawah permukaan.

PENDAHULUAN

Batubara telah diandalkan untuk menjadi sumber energi di banyak Negara. Di Indonesia, disamping untuk kepentingan dalam negeri, batubara juga diekspor dan diandalkan sebagai penghasil devisa negara.

Daerah Tabak di Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah dikenal sebagai daerah penghasil batubara. Geologi umum daerah penyelidikan mengindikasikan keberadaan batubara bawah permukaan yang diperkirakan cukup potensial untuk dikembangkan. Hingga saat ini survey detail batubara bawah permukaan di daerah penyelidikan belum dilakukan.

Kegiatan survei seismik refleksi di daerah penyelidikan dilakukan untuk melengkapi data bawah permukaan, sehingga diharapkan bisa memberikan informasi tambahan berupa struktur geologi bawah permukaan, pola sebaran batuan, kemenerusan lapisan batuan serta bentuk geometris dari batuan pada kedalaman > 100 m. Hasil kegiatan dapat dimanfaatkan diantaranya untuk penentuan titik pemboran untuk pengembangan dan peningkatan status sumberdaya batubara di daerah penelitian.

Daerah penyelidikan merupakan bagian dari cekungan Barito. Geologi daerah penyelidikan termasuk lembar Buntok (Soetrisno dkk, 1994). Berdasarkan peta geologi daerah Buntok, formasi pembawa batubara di daerah penyelidikan adalah Formasi Dahor, Warukin dan Tanjung (Gambar 2).

METODE DAN TEORI

Seisimik refleksi adalah salahsatu metoda geofisika yang dipergunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan bumi. Dalam kegiatan eksplorasi batubara, seismik refleksi dapat membantu untuk memberikan informasi kondisi bawah permukaan seperti kemenerusan lapisan, arah jurus dan kemiringan serta struktur geologi.

Secara umum kegiatan akuisisi data seismik dimulai dengan membuat sumber getar buatan, seperti *vibroiseis* atau dinamit, kemudian mendeteksi dan merekamnya ke suatu alat penerima, seperti geofon atau hidrofon. Getaran hasil ledakan akan menembus ke dalam permukaan bumi dimana sebagian dari sinyal tersebut akan diteruskan dan sebagian akan dipantulkan kembali oleh reflektor. Sinyal yang dipantulkan kembali tersebut akan direkam

oleh alat perekam di permukaan. Sedangkan sinyal yang menembus permukaan bumi akan dipantulkan kembali oleh bidang refleksi yang kedua sinyalnya akan diterima kembali oleh alat perekam dan seterusnya hingga ke alat perekam yang terakhir. Alat perekam akan menghasilkan data berupa *trace* seismik..

Setelah akuisisi data seismik, tahap berikutnya adalah pengolahan data seismik. Secara umum pengolahan data seismik dapat dilihat pada (Gambar 3).

HASIL PENYELIDIKAN

Pengukuran seismik refleksi di daerah penyelidikan dilakukan pada 1 lintasan berarah hampir Timur - Barat dengan total panjang lintasan sekitar 9000 meter. Jumlah titik shot yang diukur adalah 601 shot dimana setiap shot dilakukan 1-2 kali stack. Banyaknya stack dalam 1 shot tergantung dari kualitas data yang dihasilkan, apabila dengan 2 stack masih belum dirasa cukup baik maka ditambahkan lagi 1 stack..

Parameter lapangan survei seismik refleksi daerah tebo adalah dengan Jumlah *channel* 24; *Record length* 1 ; *sampling Interval* 2 ms; *Sweep length* 31 s; *Low cut* 40; *High cut* : 250; *Pre amp gain* : all high gain; Spasi *geofon* 15 m; Spasi *Shot point* 15 m; Stack per *Shot Point* : 1- 3 stack; Konfigurasi penembakan *end-off spread* , *Near offset* 15 m; *Far offset* 360 m, dengan panjang lintasan 9000 meter

Tahapan proses data seismik refleksi dibagi menjadi 3 yaitu pre-prosesing, prosesing, dan post-prosesing

Tahapan Pre-prosesing yang pertama adalah TAR (*true amplitude recovery*) yang bertujuan untuk mengembalikan nilai amplitudo sinyal dari sumber getar ke nilai aslinya. Editing, muting dan filtering dilakukan untuk menghilangkan *noise* berupa *ground roll*, *spike noise*, dan *random noise* yang terekam saat pengukuran. Filter yang digunakan pada pemrosesan data ini

adalah band pass filter dengan parameter low cut 8 Hz dan high cut 120 Hz. Setelah tahapan pre-prosesing selesai, maka dilakukan *stacking* untuk melihat penampang sesimik masing-masing lintasan. Hasil stack disini dinamakan brute stack karena masih menggunakan kecepatan linier (asumsi). Pada *brute stack*, belum terlihat reflektor yang jelas yang menggambarkan perlapisan batuan di bawah permukaan .

Tahap berikutnya adalah analisis kecepatan. Metode analisis kecepatan yang digunakan adalah metode *semblance* yang akan menghasilkan kecepatan rms. Prinsip dari metode ini adalah menunjukkan kecepatan optimum pada reflektor dengan kontur yang tinggi. Pencuplikan kecepatan dilakukan setiap 20 CDP (200 meter) pada data *supergather* yaitu data 11 cdp gather yang di stack dengan tujuan menguatkan sinyal dan mereduksi noise. Seiring dengan berubahnya nilai kecepatan setelah dilakukan analisis kecepatan I, maka nilai statik pun akan berubah. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan statik lagi untuk mendapatkan nilai koreksi statik residual. Koreksi statik residual dilakukan dengan membuat window pada data stack kemudian akan dilakukakan perhitungan matematis yang menghasilkan nilai koreksi statik residual. Perubahan terlihat jelas setelah dilakukan koreksi statik residual I. Terlihat lebih banyak reflektor yang muncul dengan kemenerusan yang lebih baik dan mulai menunjukkan gejala keberadaan lapisan batuan dimana terdapat reflektor yang jelas dan menerus. Berikutnya adalah Analisis kecepatan II sama halnya dengan analisis kecepatan I, hanya saja pencuplikan kecepatan dilakukan lebih detail setiap 10 CDP (100 meter) pada data *supergather*. Kecepatan RMS masih berada pada kisaran 1500 – 2500 m/s.

Tahap berikutnya adalah Koreksi Statik Residual II dan *Preconditioning*, Pada tahap ini data cdp gather dibersihkan dari noise dengan lebih kuat. Utamanya

pembersihan dilakukan untuk random noise sehingga diharapkan data penampang memiliki kemenerusan yang lebih baik. Perubahan terlihat jelas setelah dilakukan koreksi statik residual II, dimana terlihat lebih banyak reflektor yang muncul dengan kemenerusan yang lebih baik dan terlihat adanya kemiringan lapisan batuan ke arah barat, hal ini mendukung informasi geologi yang menyatakan bahwa kemiringan lapisan batubara ke arah barat dan selatan daerah survei.

Setelah *Preconditioning* akan dilakukan migrasi. Migrasi data dilakukan dengan tujuan mengembalikan reflektor ke lokasi sebenarnya atau menghilangkan difraksi yang diakibatkan efek kemiringan pada data topografi. Difraksi dihilangkan karena bisa mengecoh pada saat interpretasi data penampang. Untuk data ini migrasi yang dilakukan adalah *post stack time migration* dengan metode kirchoff.

DISKUSI

Proses penafsiran penampang kedalaman dari hasil akhir prosesing data adalah dengan cara membedakan berdasarkan kemenerusan, besaran amplitudo yang sama (walaupun terputus-putus) dan kecerahan tampilannya yang kemudian dibandingkan dengan hasil penafsiran penampang geologi daerah penyelidikan.

Penampang seismik daerah penyelidikan (Gambar 5) memberikan gambaran pendeteksian sampai kedalaman 500 m dari permukaan tanah. Lintasan berarah timur laut hingga barat daya. Secara umum dari lintasan seismik tersebut diinterpretasikan terdapat lebih dari 3 lapisan formasi batuan dengan kemiringan yang cukup datar mengarah ke barat daya yang sesuai dengan informasi geologi. Dapat dilihat pada penampang seismik tersebut, perlapisan batuan yang cukup tegas berada pada kedalaman ± 100

m (dari permukaan) hingga kedalaman 400 m. Perlapisan batuan terlihat memiliki kemiringan yang cukup datar dan menerus ke arah barat daya dengan struktur yang bergelombang. Analisis data seismik tidak menunjukkan adanya struktur geologi tertentu di daerah penyelidikan.

Data log bor hasil penelitian terdahulu yang terdapat pada lintasan seismik, menunjukkan keberadaan lapisan batubara dengan ketebalan bervariasi 1,3 hingga 8,6 meter. Lapisan batubara terdapat pada kedalaman dangkal yaitu pada kedalaman 6 hingga 28 meter dengan kemiringan yang juga cukup datar.

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data lintasan didapatkan gambaran konfigurasi bawah permukaan yang saling bersesuaian, yaitu terlihatnya perlapisan batuan dengan kemenerusan ke arah barat daya dan memiliki kemiringan yang cukup datar dengan struktur bergelombang. Penampang seismik menunjukkan keberadaan Lapisan batuan yang cukup tegas pada kedalaman 100 meter hingga 400 meter. Tidak ada struktur geologi yang terdeteksi di daerah penyelidikan.

Walaupun survey seismik tidak bisa mendeteksi keberadaan lapisan batubara secara langsung tapi bisa memberikan informasi arah jurus kemenerusan lapisan batuan, kemiringan serta struktur geologi di daerah penyelidikan. Secara umum perlapisan batubara di daerah penyelidikan akan mengikuti arah jurus dan kemiringan perlapisan batuan disekitarnya. Di daerah Ampah batuan memiliki arah kemiringan yang relatif datar. Dengan kemiringan datar, perlapisan batubara yang tersingkap di permukaan dan juga yang terdeteksi dari hasil pemboran dangkal di daerah penyelidikan kemungkinan besar tidak menerus hingga kedalaman target untuk pengembangan batubara bawah permukaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

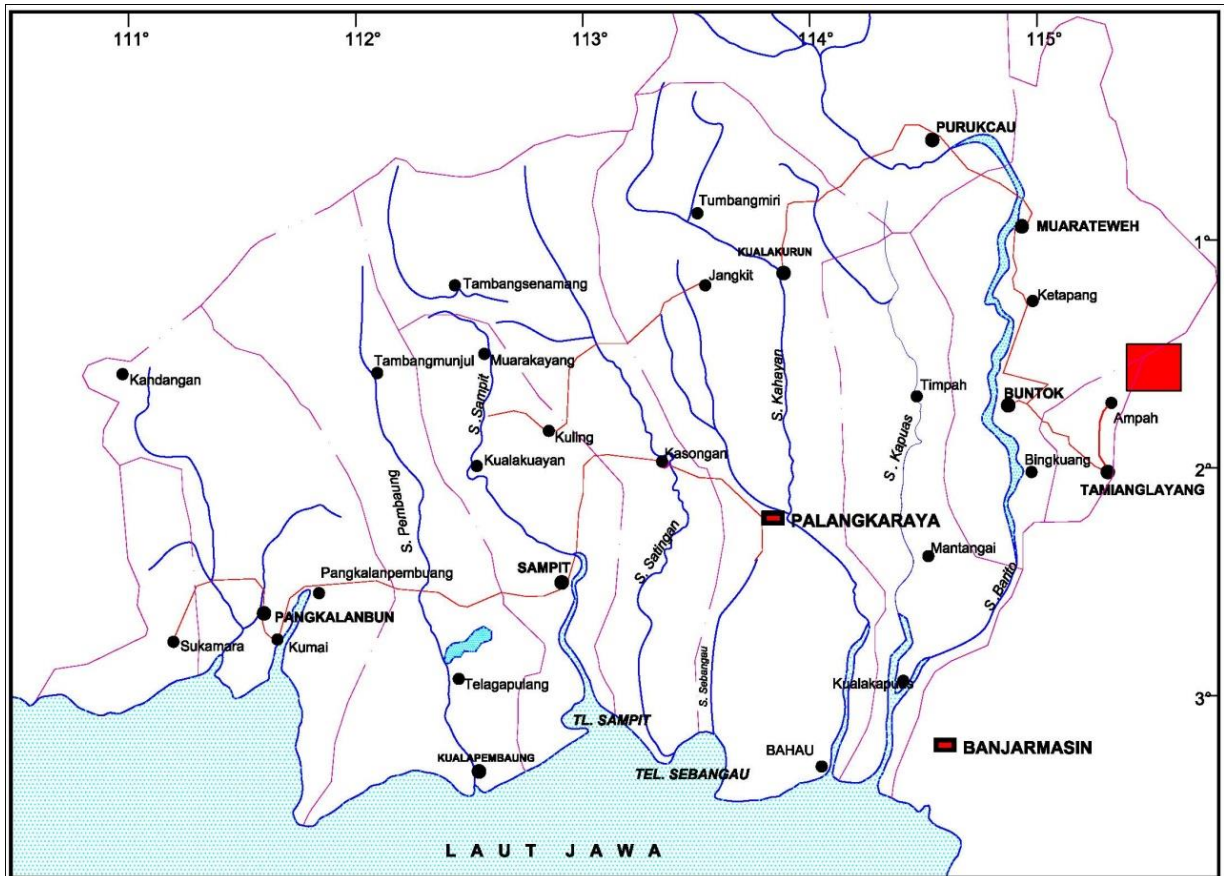
Ucapan terima kasih tim penulis hantarkan kepada para staf Pusat Sumber Daya Geologi bidang bawah permukaan

dan energi fosil yang telah berperan serta dalam kegiatan survey seismik refleksi di daerah Tabak dan sekitarnya.

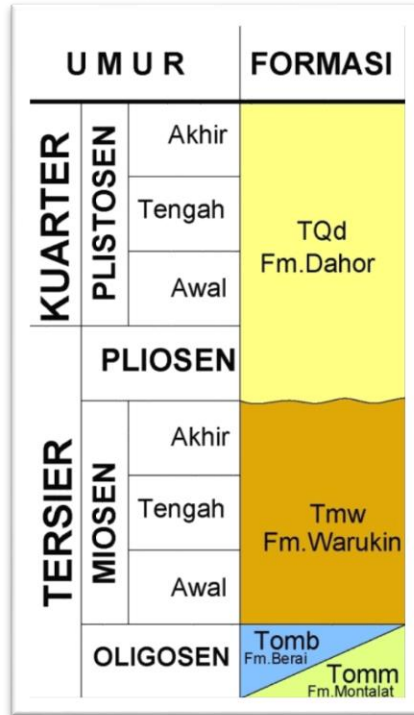
DAFTAR PUSTAKA

H.V. Lyatsky and D.C. Lawton; Canadian Jurnal Of Geophysics, Vol 24. No. 2, December 1988, "Application Of The Surface Reflection Seismik Method To Shallow Coal Exploration In The Plains Of Alberta"

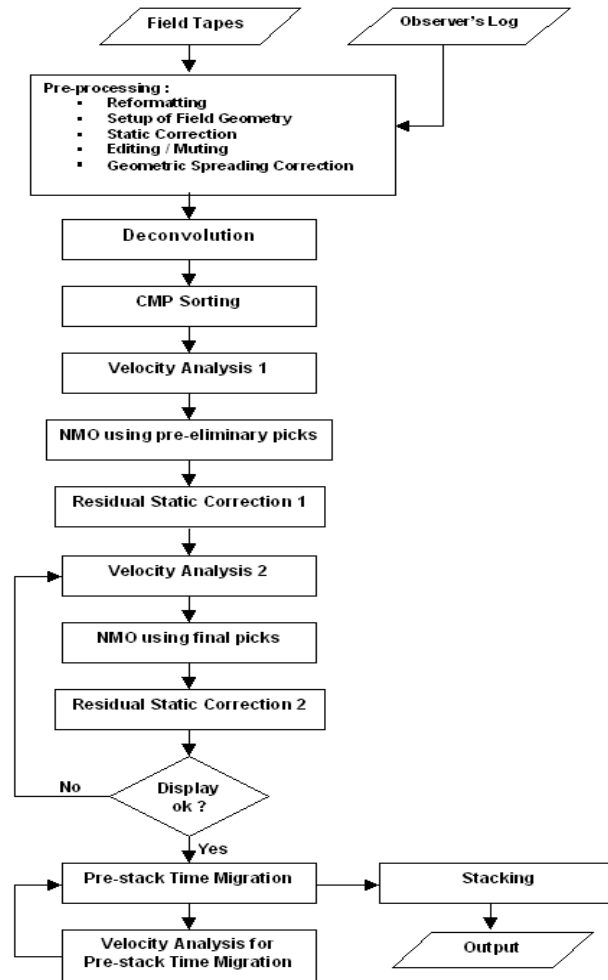
Soetrisno., Supriyatna S., Rustandi E., Sanyoto P., K. Hasan, 1994. Peta Geologi Lembar Buntok, Kalimantan, Pusat Survey Geologi, Bandung.



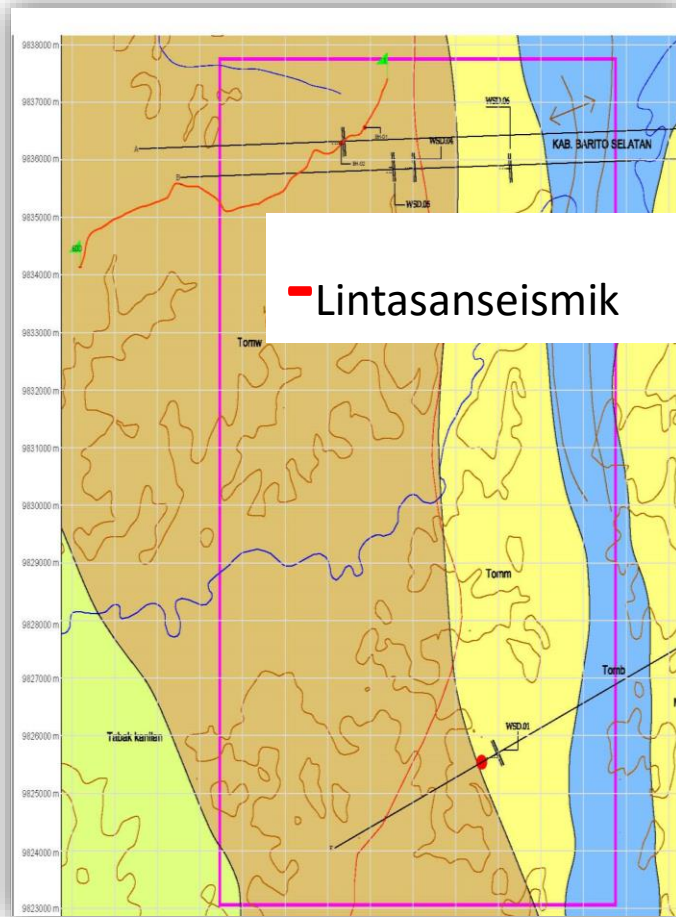
Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penyelidikan di Kabupaten Barito Selatan, Kalimantan Tengah.



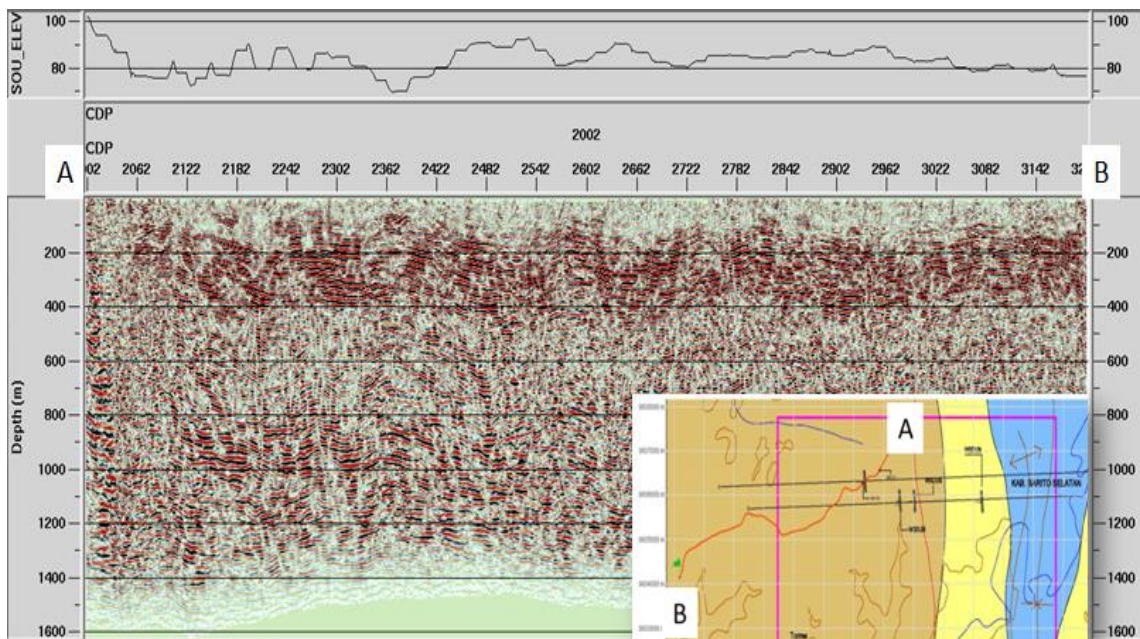
Gambar 2. Kolom Stratigrafi Daerah Penyelidikan



Gambar 3. Alur Pengolahan Data Seismik Refl



Gambar 4. Peta Desain Survei Seismik Refleksi daerah Tabak, Provinsi Kalimantan Tengah



Gambar 5. Penampang Kedalaman Lintasan A