

IDENTIFIKASI ALUR SUNGAI PURBA DAN ENDAPAN PLASER DI PERAIRAN LEMBAR PETA 1612 KALIMANTAN SELATAN

Lukman Arifin

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan
Jl. Dr. Junjuran 236 Bandung

Sari

Endapan plaser diduga terdapat di alur sungai purba di daerah penelitian. Endapan tersebut dapat diidentifikasi dari penampang rekaman seismik saluran tunggal resolusi tinggi. Sungai purba tersebut terdapat pada sekuen D yang ditandai oleh adanya karakter *cut and fill* pada penampang rekaman seismik. Endapan plaser terendapkan pada saat sungai - sungai purba aktif di masa susut laut. Endapan plaser tersebut diduga berasal dari batuan-batuan beku dan metamorfik berumur Mesozoikum yang terdapat di sekitar Pegunungan Meratus yang merupakan sumber endapan plaser Resen. Endapan-endapan tersebut berupa kandungan kuarsa dan mineral-mineral lempung seperti kaolinik dan montmorilonit.

Kata kunci: plaser, sungai purba, kuarsa, mineral lempung, Kalimantan Selatan

Abstract

Placer deposits is suggested to be within the paleo channels present in the study area. It can be identified from high resolution single channel seismic profiles. These paleo channels occurred within sequence D and marked by the presence of cut and fill characters on the seismic record. The placer were deposited during the activity of paleo channel in the regression period. Placer deposits are probably derived from igneous and metamorphic rocks of Mesozoic age found around the Meratus Mountain as the source of Recent placer deposits. The sediments composed of quartz and clay minerals such as kaolinite and montmorillonite.

Keywords: placer, paleo channel, quartz, clay mineral, South Kalimantan

Pendahuluan

Penelitian geofisika di perairan lembar peta 1612 termasuk pada kawasan lepas pantai Kalimantan Selatan. Lokasi perairan lembar peta 1612 secara geografis terletak di antara, 03° 00'00" - 04° 00' 00" LS dan 112°30' 00"-113°40' 00" BT (Gambar 1).

Latar belakang dari penelitian geofisika kelautan di lokasi ini adalah merupakan salah satu kegiatan pemetaan dasar laut bersistem, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan.

Maksud dan tujuannya adalah mengumpulkan, mengevaluasi dan menafsirkan data geologi dan geofisika yang diperoleh serta menyajikan data geologi terutama keadaan endapan Kuartar secara umum, yang akan memberikan gambaran tentang penyebaran dan posisi endapan plaser dari daerah tersebut pada sungai purba.

Plaser adalah jenis spesifik aluvium yang dibentuk karena proses sedimentasi dalam periode waktu

panjang dan mengandung konsentrasi pasir, kerikil, mineral-mineral logam dan batu-batu hias (Herman, 2007). Lingkungan plaser dibedakan dari lingkungan sedimen lainnya karena sangat dipengaruhi oleh sumber batuan asal dan kondisi geomorfologi tempat pengendapannya. Endapan plaser di daerah penelitian termasuk pada endapan plaser fluviatil yaitu yang mempunyai keterkaitan dengan sistem aliran sungai masa kini di tempat mana partikel-partikel mineral mengalami perubahan lingkungan berjangka panjang setelah terpisah dari batuan sumbernya.

Dalam tulisan ini akan dibahas secara khusus tentang identifikasi endapan plaser pada sungai purba yang ditafsirkan dari data rekaman seismik pantul dangkal saluran tunggal resolusi tinggi. Data tentang keberadaan sungai purba di perairan ini belum banyak dipublikasikan. Dengan makin berkembangnya eksplorasi bahan galian seperti emas, dan tambang lainnya di daerah Kalimantan Selatan, maka perlu adanya gambaran tentang sungai purba yang berpotensi mengandung sumber daya mineral di lokasi penelitian. Daerah perairan

lepas pantai Kalimantan Selatan secara regional termasuk dalam Paparan Sunda yang umumnya mempunyai kedalaman laut kurang dari 100 m. Susut laut hingga 130 m (dari mulai muka laut sekarang) yang terjadi pada jaman es terakhir (± 20 ribu tahun yang lalu) telah memungkinkan terbentuknya sistem-sistem sungai purba di perairan ini. Hal ini menimbulkan harapan bahwa endapan-endapan mineral dan logam berat lainnya dapat ditemukan di sungai-sungai purba tersebut, sebagaimana telah terbukti di daerah lepas pantai Bangka dan Belitung terdapat timah plaser lepas pantai yang diperkirakan hasil pengendapan selama susut laut yang lalu (Aleva, 1985).

Penelitian geofisika yang dilakukan adalah pengukuran kedalaman laut dan seismik pantul dangkal. Dari hasil pengukuran kedalaman laut dapat diketahui morfologi dasar laut, sedangkan dari hasil penafsiran rekaman seismik pantul dangkal dapat diidentifikasi adanya alur sungai purba. Alur sungai purba tersebut merupakan alur sungai tua yang asalnya dari daratan yang telah ditutupi oleh sedimen. Dari penampang rekaman seismik dapat diketahui adanya alur sungai purba yang berada di permukaan dasar laut dan pada sekuen Kuartar (ditutupi oleh sedimen).

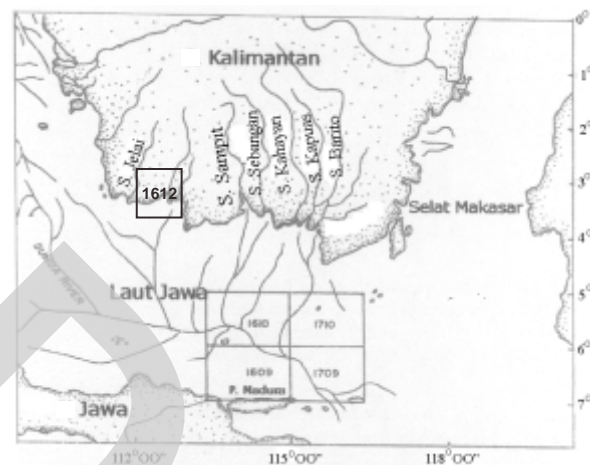
Pola alur sungai purba antara Madura dan Kalimantan (Gambar 2) adalah salah satu contoh sistem alur sungai purba di Paparan Sunda. Pola tersebut telah dimodifikasi dengan menambahkan data penelitian dari Lembar Peta 1609, 1610, 1709, 1710, oleh Situmorang dr. (1993). Bentuk sungai purba di daerah tersebut diduga terjadi pada umur Pleistosen Akhir sampai Holosen.

Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian geofisika ini adalah metode pemeruman dan seismik pantul dangkal. Metode pemeruman menggunakan alat pengukur kedalaman laut SIMRAD 200 kHz model EA 300P. Seismik pantul dangkal menggunakan sumber suara Sparker dengan energi 700 Joule dengan perekam merek EPC model 3200. Sapuan perekaman diatur setiap 0,5 detik dan picu ledakan sparker diatur setiap 1 detik. Untuk menentukan posisi kapal secara terus-menerus dipantau melalui satelit GPS (*Global Positioning System*) oleh sistem penerima Magnavox MX 1157. Alat ini merupakan penentu posisi yang dikerjakan melalui pengukuran *pseudorange* ke sejumlah sedikitnya 3 buah satelit



Gambar 1. Lokasi penelitian dan lintasan seismik



Gambar 2. Pola alur sungai purba antara P. Madura dan P. Kalimantan (Molengraaff, 1922 dalam Situmorang dr. 1993).

GPS. Penentuan posisi dilakukan setiap 1-2 detik di mana solusi hitungan *point positioning* diselesaikan oleh perangkat lunak yang ada di dalamnya. Magnavox MX 1157 GPS dihubungkan secara serial dengan komputer *PC-AT 286* (buatan *Diversified Technology*) yang memuat perangkat lunak navigasi *Seatrack*. Komputer menerima data lintang dan bujur dari Magnavox MX 1157 GPS tentang kedudukan relatif posisi kapal terhadap garis rencana lintasan survei (*track line*). Data posisi koordinat yang dihasilkan adalah data posisi pada datum global WGS-84.

Geologi Regional

Kondisi geografis daerah penyelidikan didominasi oleh morfologi dasar laut yang relatif landai, dengan

gradien ke arah lepas pantai, dan kedalaman air maksimum 30 m. Empat sungai besar yang mengalir ke daerah penelitian yaitu; S. Sampit, S. Kahayan, S. Kapuas, dan S. Barito.

Kondisi geologi daerah penelitian dilatarbelakangi oleh tersingkapnya batuan berumur tua (Mesozoikum dan Tersier) di Pegunungan Meratus, Kalimantan Selatan (Sikumbang dan Heryanto, 1994). Kegiatan tektonik kuat termuda di daerah Kalimantan Selatan diperkirakan berlangsung pada Miosen Akhir. Sedimen termuda yang terkena aktifitas ini adalah Formasi Warukin yang merupakan endapan paralik yang dicirikan oleh perselingan batupasir kuarsa, batulempung dan batubara.

Batuan berumur tua merupakan batuan ultra basa dan metamorfik berumur Jura yang diterobos oleh batuan beku granit hingga basal pada zaman Kapur. Batuan Tersier merupakan batuan sedimenter, berupa: konglomerat, batupasir kuarsa dan batugamping, yang diendapkan batuan berumur Jura dan Kapur. Endapan berumur Kuartar di daerah Pegunungan Meratus tidak diketahui secara baik, akan tetapi kemungkinan berupa kerakal, pasir dan lumpur, yang kini diketahui mengandung mineral dan logam mulia seperti emas dan intan. Mineral-mineral tersebut diperkirakan bersumber dari batuan Zaman Jura (ultra basa) dan Kapur (granit).

Hasil dan Pembahasan

Pemeruman

Dari hasil pengukuran kedalaman laut dibuat peta batimetri seperti pada Gambar 3. Interval kontur kedalaman laut dibuat 2 meter dan secara umum memperlihatkan morfologi dasar laut daerah penelitian. Morfologi dasar laut bergradasi ke arah lepas pantai dengan kedalaman mencapai 44 m. Perairan dangkal yang terdapat di sebelah selatan Tanjung Malatayur kedalamannya kurang dari 7 m. Pola kontur sampai dengan kedalaman 14 meter mengikuti pola garis pantai. Dari mulai kedalaman 14 meter menuju ke arah lepas pantai, pola kontur mulai tidak teratur. Ketidakteraturan tersebut disebabkan adanya zona-zona yang berbentuk cekungan yang memanjang. Zona-zona cekungan yang memanjang tersebut terdapat di sebelah selatan Teluk Sampit dan Teluk Sebangon, dengan kedalaman 30 m hingga 36 m. Arah dan ukuran zona-zona tersebut yang semakin dalam ke arah selatan menunjukkan adanya kemungkinan pembentukan oleh sungai-sungai purba yang cukup

besar. Pada peta batimetri (Gambar 3) terlihat bahwa pola alur Sungai Purba I diduga merupakan terusan dari Sungai Sampit (Teluk Sampit) dan pola alur Sungai Purba II terusan dari Sungai Sebangon (Teluk Sebangon). Bentuk sungai purba tersebut tampak jelas terekam pada rekaman seismik di lintasan CL2 (Gambar 4).

Seismik Pantul Dangkal

Interpretasi data seismik dilakukan dengan mengacu pada konsep seismik stratigrafi yang dipublikasikan oleh Mitchum dr.(1977). Berdasarkan konsep tersebut maka dapat dikenali 5 (lima) sekuen seismik pada rekaman seismik (Gambar 4, 5, 6) yaitu; sekuen dasar seismik (*seismic basement*), sekuen A, sekuen B, sekuen C, dan sekuen D. Setiap sekuen tersebut dibatasi oleh suatu bidang batas pantulan yang kemungkinan berhubungan dengan suatu batas ketidakselarasan. Sekuen dasar seismik merupakan sekuen paling bawah yang dapat diidentifikasi dari data seismik. Sekuen ini merupakan batas penetrasi yang dapat dicapai oleh gelombang seismik. Tebal dari sekuen ini tidak diketahui, karena batas bawah tidak dapat dideteksi. Bagian atas sekuen ini merupakan suatu horison yang sangat berundulasi dan secara jelas memperlihatkan suatu ketidakselarasan dengan sekuen di atasnya. Sekuen dasar seismik secara sistematis mendangkal ke arah timur maupun utara dan diikuti adanya penipisan sekuen di atasnya (sekuen A, B, C dan D). Diduga bahwa daerah dangkal di sebelah selatan Tanjung Malatayur adalah sebagai akibat adanya pendangkalan batuan dasar.

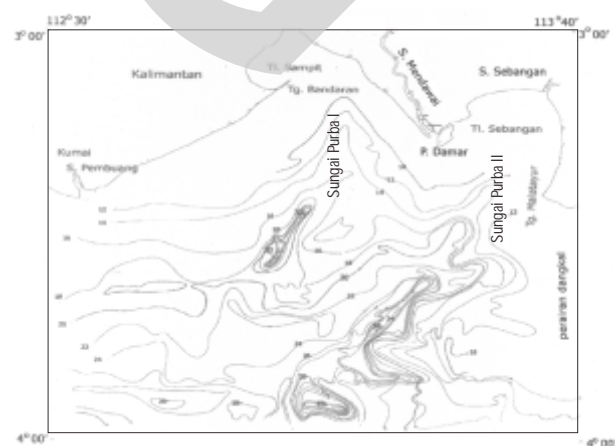
Dari rekaman seismik lintasan L4A yang diambil di sebelah barat (Gambar 5), konfigurasi pantulan kurang jelas dan cenderung *chaotic* atau bebas refleksi. Hal ini diduga karena kurangnya energi seismik yang dapat menembus sekuen tersebut. Di bagian timur, konfigurasi pantulan berciri paralel dan sub-paralel dengan amplitudo kuat yang terlihat sangat jelas pada rekaman seismik di lintasan L10A (Gambar 6). Di tempat ini, ciri yang demikian berselingan dengan pantulan dengan amplitudo lemah. Hal ini memperlihatkan adanya perubahan sifat batuan yang berubah-ubah di mana amplitudo lemah kemungkinan berhubungan dengan sedimen lempungan, dan sub-paralel beramplitudo kuat berasosiasi dengan perselingan pasir-lempung. Perubahan karakter tersebut sangat mungkin diakibatkan oleh perubahan berulang lingkungan

pengendapan dari laut ke pantai atau sebaliknya. Perlu dijelaskan bahwa alur (*channelling*) tidak terdapat pada sekuen dasar seismik, hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan ekstrim posisi muka laut selama pengendapan. Sekuen B, C, dan D relatif tipis yang masing-masing sekuen dibatasi oleh ketidakselarasan dan diendapkan *onlap* pada sekuen di bawahnya. Ketiga sekuen memiliki kenampakan hampir sama satu sama lain yang diawali oleh konfigurasi transparan atau paralel dan sub-paralel beramplitudo lemah pada bagian bawah dan diakhiri oleh konfigurasi pantulan paralel dan sub-paralel beramplitudo kuat pada bagian atas (Gambar 5 & 6). Hal ini menunjukkan bahwa adanya perulangan sifat fisika sedimen yang relatif homogen (lempungan?) di bagian bawah dan perselingan pasir-lempung di bagian atas. Lebih jauh karakter semacam ini menunjukkan adanya perubahan berulang lingkungan pengendapan dari relatif tenang ke energi relatif tinggi, sehingga tiap sekuen kemungkinan besar mencerminkan suatu keadaan regresi. Sekuen A, B dan C secara sistematis menipis ke arah timur dan utara sejalan dengan mendangkalnya sekuen dasar seismik. Posisi *onlap* yang relatif ke arah selatan menunjukkan bahwa arah sedimentasi kemungkinan berasal dari daratan Kalimantan. Progradasi *clinoform* (dalam tiap sekuen) yang biasanya menyertai perubahan lingkungan pengendapan dari darat ke laut kurang terlihat pada data seismik, hingga posisi zona transisi (darat dan laut) tidak dapat dipetakan. Pengetahuan akan zona-zona ini dapat memberikan gambaran tentang kemungkinan lokasi-lokasi akumulasi mineral-mineral berat yang pada umumnya berasosiasi dengan lingkungan berenergi tinggi.

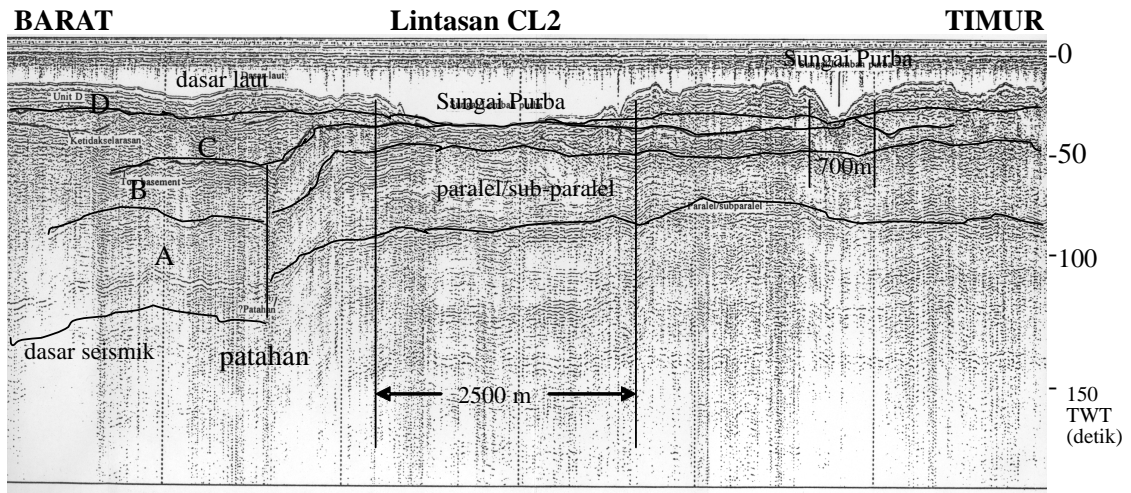
Sekuen A, B dan C pada lintasan-lintasan seismik di bagian timur daerah penelitian (arah utara-selatan) tampak telah mengalami suatu kemiringan (*tilting*) ke arah selatan (Gambar 6). Hal ini berbeda dengan sekuen di atasnya (sekuen D) yang relatif pada posisi datar. Pengangkatan diduga telah terjadi ketika atau setelah pengendapan ketiga sekuen tersebut, namun sebelum pengendapan sekuen D berlangsung. Sekuen D merupakan sekuen teratas yang dapat dikenali dari data seismik. Pemisahan sekuen ini dari tiga sekuen sebelumnya didasarkan atas kenampakan umum yang memperlihatkan kemiringan relatif datar dan karakter sungai/lembah purba (*channel cut and fill*) yang sangat dominan

(Gambar 4). Ciri tersebut menunjukkan bahwa sekuen D diendapkan pada kurun yang relatif stabil secara tektonik dan disertai oleh perulangan susut dan genang laut yang mana sangat khas terjadi pada jaman Kuartar. Berdasarkan data seismik, dasar laut yang sekarang dapat dianggap sebagai bagian atas sekuen D. Tipisnya endapan-endapan Resen menjadikan kenampakan sungai purba teratas pada sekuen D secara jelas tergambar dalam peta batimetri (Gambar 3). Lembah-lembah purba tersebut ke arah selatan semakin dalam dan tampak memiliki hubungan morfologi dengan Teluk Sampit dan Teluk Sebang, menerus ke lembah Sungai Purba Sungai Sunda sebagaimana penelitian Molengraaff (1922) dalam Situmorang dr. (1993), yang telah memetakan pola alur sungai purba antara Pulau Madura dan Pulau Kalimantan (Gambar 2). Hal itu menunjukkan bahwa alur sungai purba dari Sungai Sampit dan Sungai Sebang mengarah ke selatan. Alur sungai purba yang diinterpretasikan dari rekaman seismik di lintasan CL2 (Gambar 4) adalah salah satu bentuk sungai purba yang terdapat pada alur sungai purba di lokasi penelitian. Lebar alur sungai purba tersebut sekitar 700 – 2500 meter.

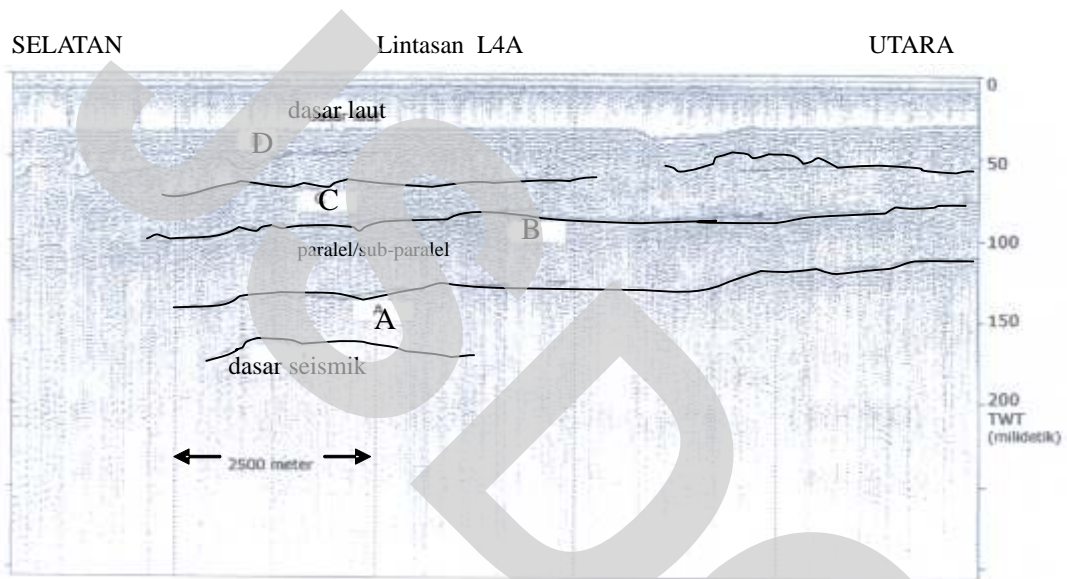
Hasil analisis *X-ray diffraction* terhadap contoh sedimen di daerah penelitian yang dilakukan oleh Susilohadi dr., 1996, menunjukkan tingginya kandungan kuarsa dan mineral-mineral lempung seperti kaolinit dan monmorilonit. Kuarsa pada umumnya bersumber dari rombakan batuan beku dan metamorf, terutama granit, granodiorit, sekis, dan gneis, sedangkan kaolinit dan monmorilonit merupakan mineral lempung hasil pelapukan batuan yang mengandung felspar seperti granit dan granodiorit. Di Pulau Kalimantan batuan-batuan tersebut tersingkap terutama di bagian tengah serta tenggara pulau (Pegunungan Meratus).



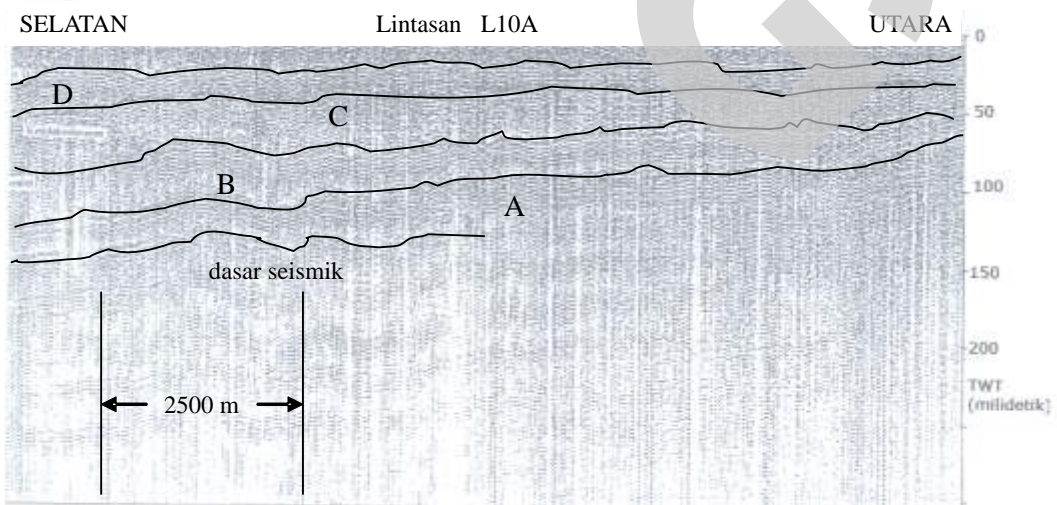
Gambar 3. Peta batimetri dan pola alur Sungai Purba I dan II.



Gambar 4. Interpretasi rekaman seismik di lintasan CL2.



Gambar 5. Interpretasi rekaman seismik di lintasan L4A



Gambar 6. Interpretasi rekaman seismik di lintasan L10A

Ciri *channel cut and fill* pada sekuen D memberikan harapan akan terdapatnya endapan endapan plaser pada sekuen tersebut. Pembentukan endapan tersebut diduga terjadi pada saat sungai purba aktif dimasa susut laut. Endapan tersebut mempunyai hubungan dengan batuan batuan beku granit, ultra basa dan metamorf berumur tua (Mesozoikum) yang terdapat di sekitar Pegunungan Meratus yang merupakan sumber endapan plaser Resen.

Kesimpulan

Hasil interpretasi rekaman seismik pantul dangkal menunjukkan pola pengendapan sedimen yang diklasifikasikan menjadi sekuen dasar seismik, A, B, C, dan D. Peta batimetri menunjukkan bahwa pola alur sungai purba di lokasi penelitian adalah terusan dari Sungai Sampit (Teluk Sampit) dan Sungai Sebangon (Teluk Sebangon). Pada rekaman seismik alur sungai purba tersebut terekam pada sekuen D, dengan lebar sekitar 700-2500 meter yang dicirikan oleh pola *channel cut and fill*. Sekuen D adalah sekuen teratas dan termuda yang stabil dan tidak tampak adanya gejala tektonik pada sekuen ini. Pembentukan endapan pada sekuen D diduga terjadi pada saat sungai purba aktif dimasa susut laut. Endapan tersebut merupakan endapan plaser Resen yang berasal dari batuan beku dan metamorf yang

terdapat di sekitar Pegunungan Meratus yang berumur tua (Mesozoikum). Endapan-endapan tersebut berupa kandungan kuarsa dan mineral-mineral lempung seperti kaolinit dan monmorilonit. Disamping itu, kemungkinan juga terdapat endapan-endapan yang mengandung mineral-mineral mulia seperti emas dan intan yang cukup berpotensi. Mineral-mineral tersebut diperkirakan bersumber dari batuan berumur Jura yaitu ultra basa dan Kapur yaitu granit. Potensi tersebut perlu diperhitungkan karena mineral-mineral yang terdapat pada endapan plaser ini dapat menjadi tumpuan sumber daya mineral yang ada di laut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kapuslitbang Geologi Kelautan yang telah memberikan izin penulisan makalah ini. Terima kasih juga kepada rekan Dr. Ir. Susilohadi, sebagai Kepala Tim yang telah membantu dan memberikan izin pemakaian data penelitian ini. Tidak lupa diucapkan terima kasih kepada rekan-rekan satu tim yang telah memberikan saran dan masukannya.

Acuan

- Aleva, G.J.J., 1985. Indonesian Fluvial Cassiterite Placers and Their Genetic Environment. *Journal of Geological Society*, Oxford London.
- Herman, D.Z., 2007. Kemungkinan Sebaran Zirkon Pada Endapan Placer di Pulau Kalimantan. *Jurnal Geologi Indonesia*, 2 (2): 87-96.
- Mitchum, J.R., Vail, R.M., and Sangree, J.B., 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea level. Part 6: Stratigraphic Interpretation of Seismic Reflection Pattern in Depositional Sequences, in Payton, C.E., Seismic Stratigraphy Application of Hydrocarbon Explanation. *American Association of Petroleum Geology*, Memoir 26.
- Sikumbang, N., Heryanto, R., 1994. *Peta Geologi Lembar Banjarmasin, Kalimantan, skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- Situmorang, M., Kuntoro, Faturachman, A., Ilahude, D., Siregar, D.A., 1993. Distribution and Characteristics of Quaternary Peat Deposits in Eastern Jawa Sea. *Bulletin of the Marine Geological Institute of Indonesia*, Vol. 8, Nr.4.
- Susilohadi, Hutagaol, J.P., Masduki, A., Arifin, L., dan Prabowo, Fx. H., 1996. Laporan Penyelidikan Geologi dan Geofisika Kelautan Daerah Perairan kalimantan Tengah dan Selatan, Lembar Peta 1612 dan 1712. Laporan Intern. Pusat Pengembangan Geologi Kelautan. Tidak Dipublikasi.