

INDIKASI KETERDAPATAN ENDAPAN PLASER PEMBAWA TIMAH DAN UNSUR TANAH JARANG (REE), DI PERAIRAN TODAK, SINGKEP, KEPULAUAN RIAU

INDICATION OF PLACER DEPOSIT OCCURENCES FOR TIN AND RARE EARTH ELEMENTS IN THE TODAK WATERS, SINGKEP, RIAU ISLANDS

Udaya Kamiludin, I Nyoman Astawa, dan Moh. Akrom Mustafa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Jl. Dr. Junjuran No. 236 Bandung-40174

Diterima : 04-05-2015 Disetujui : 13-07-2015

ABSTRAK

Penelitian geofisika di Perairan Todak, Singkep, Kepulauan Riau menggunakan seperangkat peralatan seismik pantul dangkal saluran tunggal. Tujuan penelitian ini adalah untuk menunjang penelitian keterdapatan endapan plaser pembawa timah dan unsur tanah jarang (REE). Hasil interpretasi rekaman seismik diperoleh terdapatnya lembah/mangkuk yang terbentuk secara alami akibat adanya terobosan batuan granit, di mana lembah/mangkuk-mangkuk ini merupakan tempat terjadinya sedimentasi dari hasil pelapukan batuan di sekitarnya. Hasil interpretasi rekaman seismik pantul saluran tunggal analog di perairan Todak, Singkep, dapat diklasifikasikan menjadi 3 runtunan yaitu runtunan A, B, dan runtunan C.

Kata kunci : Data seismik, endapan plaser, lembah/mangkuk, Perairan Todak.

ABSTRACT

Geophysical research at Todak, Singkep, Riau Archipelago Province, by using single channel shallow seismic reflection. The purpose of research is to support placer deposit bearing tin and rare earth element research at this area. From seismic interpretation can be recognized the distribution of valley/bowls which is naturally formed, caused by granite rock intrusion. Those valleys are sedimentation places of wheathered rock from the surrounding area. Beside that, the seismic research also for determining the placer deposit thickness. Interpretation of analog single channel seismic records in the Todak waters, Singkep, result 3 seismic sequences and intrusive feature, A sequences, B, and C.

Keywords. Seismic data, placer deposit, valley/basin, Todak Watres.

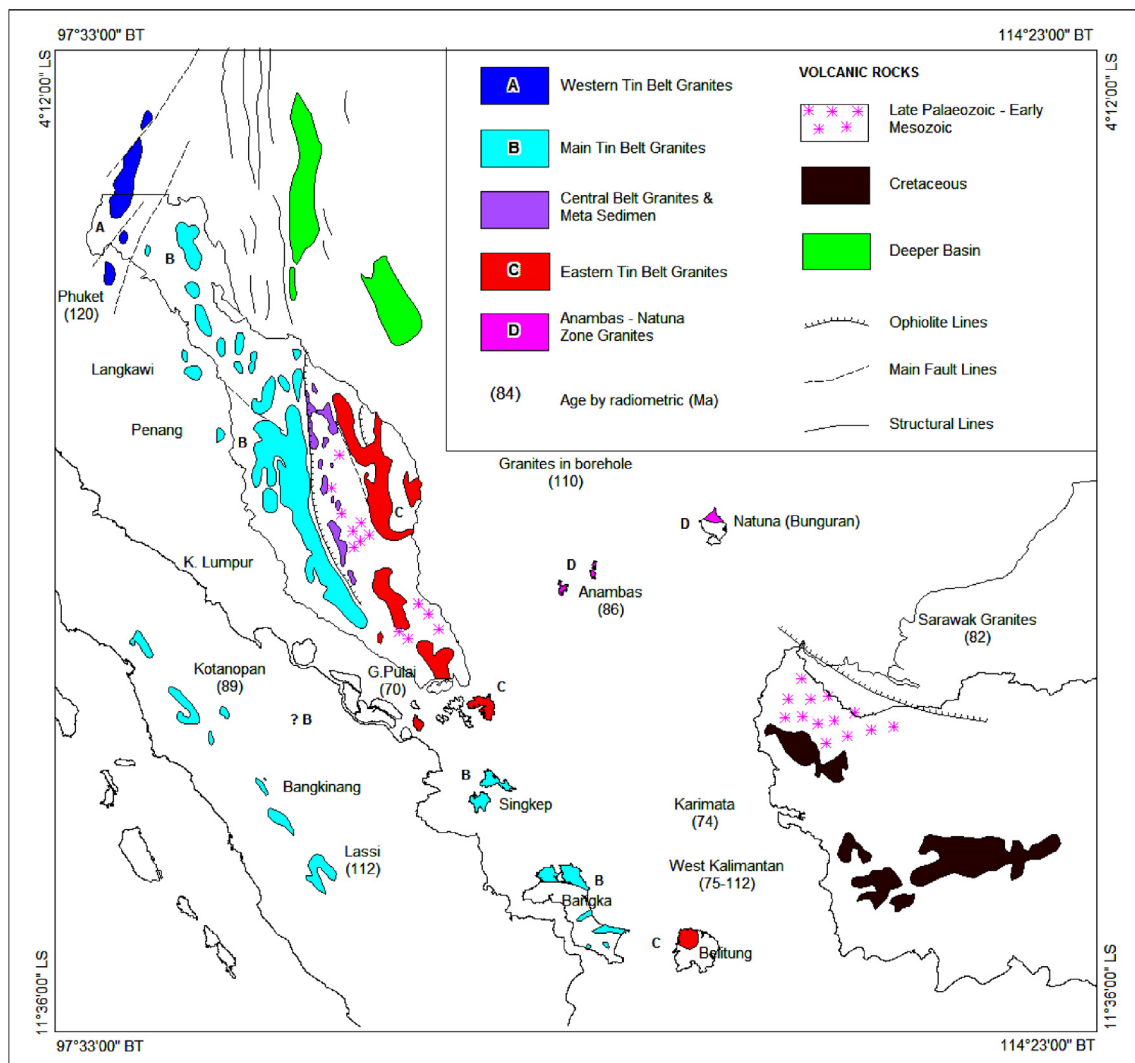
PENDAHULUAN

Kebutuhan dunia akan timah yang terus meningkat, yang dilatarbelakangi oleh pengurangan penggunaan timah hitam di negara maju, dan peningkatan konsumsi untuk berbagai kebutuhan telah memberikan dampak kenaikan harga yang signifikan dan cenderung akan terus meningkat. Begitu pula dengan unsur tanah jarang (REE) sebagai mineral ikutan dalam konsentrat timah memiliki nilai ekonomi cukup strategis bagi negara, nilai jualnya lebih tinggi dibandingkan timahnya.

Pulau Singkep dan pulau-pulau di sekitarnya secara geologi merupakan tinggian batuan dasar berada di sebelah timur Cekungan Sumatera Selatan dan di sebelah utara Cekungan Sunda

(Katili, 1985). Punggungan ini merupakan bagian dari jalur timah batuan granit (*Tin Belt Granite*) dari Kraton Sunda yang memanjang dari daratan Thailand, Semenanjung Malaysia, Kepulauan Riau, Singkep, Bangka-Belitung hingga Kalimantan Barat (Batchelor, 1983). Batuan dasar granit ini muncul di sepanjang jalur timah yang mempunyai jenis berbeda-beda. Pulau Singkep merupakan jalur utama pada *Main Tin Belt Granite* dan termasuk pada *Western Tin Belt Granite* (Gambar 1). Sebagai daerah jalur timah, diperkirakan di daerah ini terdapat lembah (*paleo-channel*) sebagai daerah sedimentasi pasir asal daratan dan laut yang mengandung konsentrat timah.

Sumberdaya mineral timah dan tanah unsur jarang (REE) di Perairan Singkep sampai saat ini



Gambar 1. Peta Jalur Granit Regional Asia Tenggara (Batchelor, 1983).

belum diketahui secara pasti, karena keterbatasan data geologi kelautan secara rinci dan publikasi terdahulu. Data yang tersedia masih bersifat regional, dan masih memerlukan kajian-kajian terpadu dari berbagai publikasi. Kajian potensi saat ini mengacu pada data geologi dan sungai-sungai purba (*paleo-channel*) regional bagian timur Pulau Singkep.

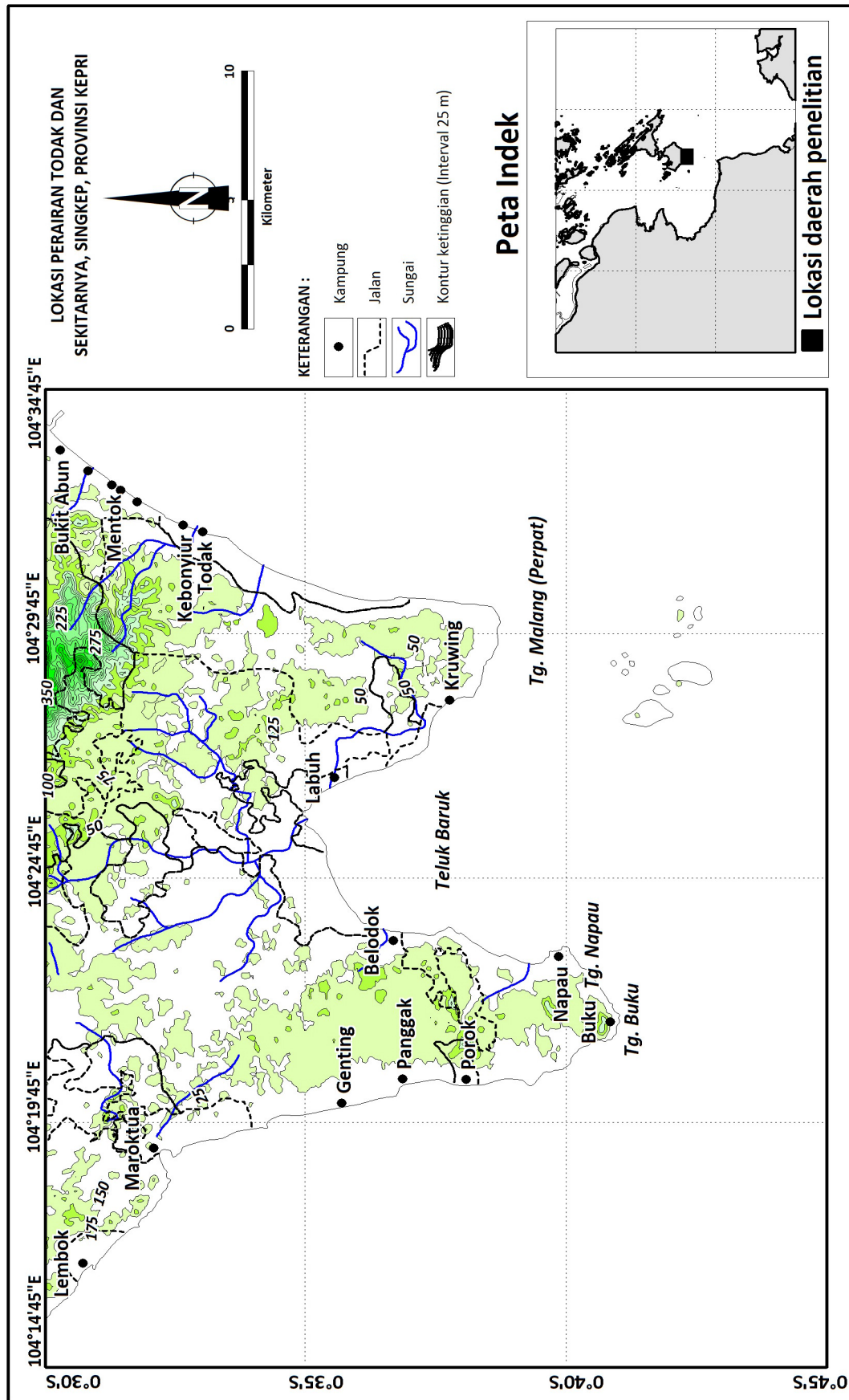
Berdasarkan keberadaan timah di daratan Pulau Singkep, maka perlu dilakukan penelitian keberadaan timah (kasiterit) dan REE yang terdapat sebagai endapan letakan dalam hubungannya terhadap proses pelapukan batuan granit yang akhirnya diendapkan sebagai endapan plaser pembawa timah di Perairan Singkep.

Berdasarkan hal tersebut di atas Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Bandung pada Tahun Anggaran 2014 melakukan

kegiatan penelitian geologi dan geofisika di Perairan Singkep.

Maksud dari penelitian geofisika di Perairan Singkep adalah untuk mengetahui sebaran lembah-lembah purba, dan ketebalan sedimen yang mengisi lembah-lembah tersebut, sedangkan tujuannya adalah untuk menunjang penelitian keterdapatan endapan plaser pembawa timah dan unsur tanah jarang (REE), dan memudahkan bagi peneliti berikutnya untuk memilih lokasi penelitian lanjutan yang lebih detail.

Secara administrasi daerah penelitian termasuk dalam Kecamatan Singkep, Kabupaten Lingga, Propinsi Kepulauan Riau, dan secara geografis terletak pada $104^{\circ} 14' 45''$ - $104^{\circ} 34' 45''$ Bujur Timur dan $0^{\circ} 30' 00''$ - $0^{\circ} 45' 00''$ Lintang Selatan (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Lokasi Daerah Penelitian (Akrom, dkk., 2014).

GEOLOGI REGIONAL

Geologi regional daerah penelitian mengacu pada peta geologi Lembar Dabo, Sumatera skala 1:250.000, oleh Sutisna, dkk., (1994), yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung. Adapun urutan stratigrafinya dari muda ke tua adalah sebagai berikut :

- Aluvium (Qa), yang terdiri atas kerakal, kerikil, pasir, dan lempung.
- Granit Tanjung Buku (Jgt), mempunyai ciri-ciri berbutir kasar, kejinggaan, alkali feldspar, berukuran 2,5 sentimeter, tercampur dengan kuarsa agregat, sedangkan biotit berupa agregat hitam dalam batuan, hipidiomorfik dengan struktur genesa. Susunan mineralogi terdiri dari kuarsa, ortoklas, mikroklin, biotit, muskovit dan mineral tambahan seperti : zirkon dan apatit; yang hanya tersingkap di bagian baratdaya Pulau Singkep.
- Granit Muncung (Tgm), umumnya menunjukkan ukuran butir relatif lebih halus dan tidak genesa dibandingkan dengan granit di daerah Tanjungbuku.
- Komplek Malihan Persing (PCmp), di Pulau Singkep, dan Pulau Selayar diterobos oleh batuan granitan, yang disebut sebagai Granit Muncung berumur Trias Akhir, dan Granit Tanjungbuku berumur Jura.
- Kuarsit Bukit Duabelas (PCmpk), kuarsit dengan sisipan filit, dan batusabak (Gambar 3).

Endapan plaser timah dapat diikuti penerusannya ke arah laut. Sebaran plaser timah sebagai indikasi pembawa timah akan dapat diketahui berdasarkan sebaran batuan granit pembawa timah yang terangkat pada Kala Holosen Awal atau pada kala Plio-Plistosen. Pada saat terangkat endapan timah plaser dalam bentuk *gravel patches* akan terjebak di sekitar cekungan kecil batuan granit. Dan saat sekarang, endapan-endapan tersebut tersebar di sekitar perairan dangkal tertutup oleh endapan sedimen dasar laut muda (Camm dan Hosking, 1985).

Pola-pola endapan plaser tersebut juga akan berbentuk lain sesuai dengan bentuk morfologi permukaan batuan granit, dan menurut Camm dan Hosking, 1985 (Gambar 5) endapan tersebut dapat terbentuk dan dijumpai terutama di daerah dekat pantai dan daratan, dimana sedimen penutupnya telah terabrasi dan tersingkap endapan plaser pembawa timah pada celah/cekungan morfologi granit.

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode penentu posisi, dan metode geofisika. Adapun peralatan yang digunakan dalam masing-masing metode tersebut adalah sebagai berikut :

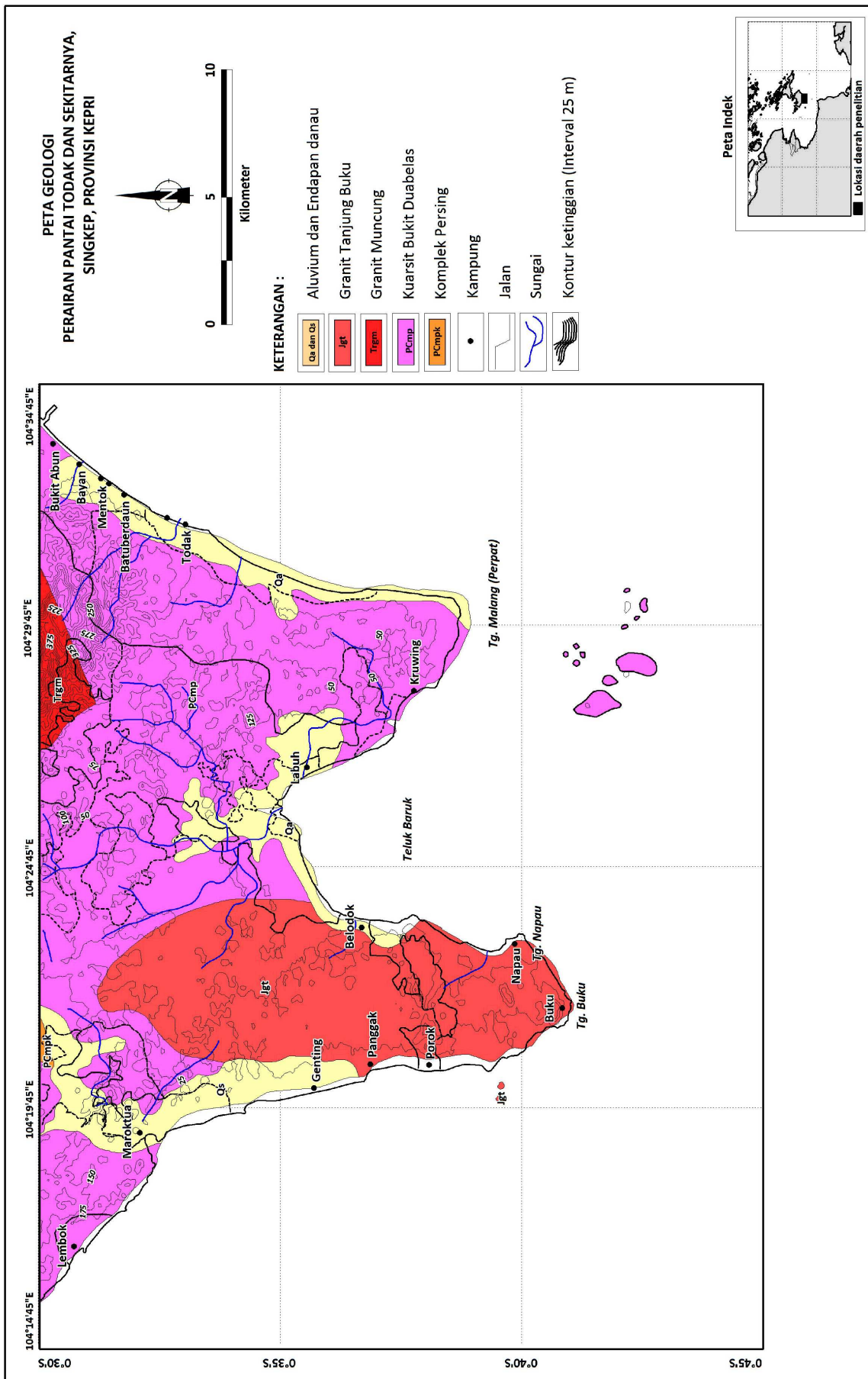
- Metode penentu posisi adalah untuk menentukan posisi kapal pada saat pengambilan data lapangan. Dalam penelitian ini metode penentu posisi yang digunakan adalah metode elektrik yang merupakan bagian dari metode penentuan posisi yang berorientasi pada teknologi instrumen. Peralatan yang digunakan adalah peralatan DGPS (*Differensial Global Positioning System*) dimana metode ini mempunyai ketelitian yang lebih tinggi dari Metode GPS absolut.
- Metode seismik menggunakan seperangkat peralatan seismik pantul dangkal saluran tunggal, dengan sistem *Sparker* dengan catu daya 500 Joule, sapuan 0.50 per detik. Peralatan yang digunakan adalah *Hydrofone Bentos 2 x 50* elemen aktif, *Graphic Recorder EPC 3200*, *Power Supply EG & G 232 A*, *Band Pass Filter Khron Hite 3700*, *Triggered Capasitor Bank EG&G 231 A*, *TVG amplifier TSS 307*, dan *Sweel Filter TS 305*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

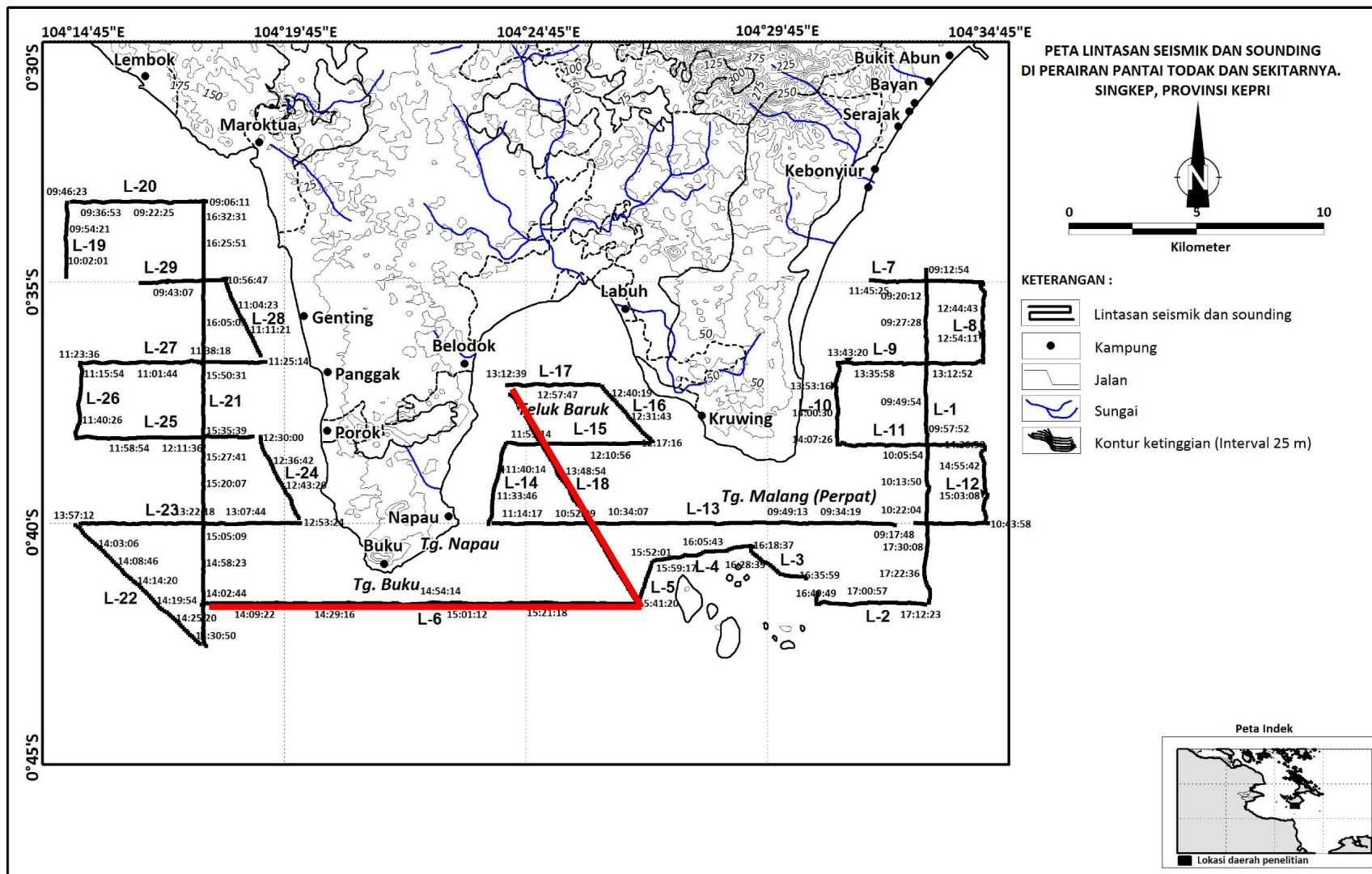
Panjang lintasan seismik yang diperoleh lebih kurang 179 kilometer terdiri dari 29 (dua puluh sembilan) lintasan, dengan arah lintasan dominan barat-timur, dan utara-selatan, dan beberapa lintasan dengan arah baratlaut-tenggara. Arah lintasan tersebut disesuaikan dengan kondisi geologi daerah penelitian (Gambar 4).

Penafsiran rekaman seismik, dilakukan dengan mengacu pada konsep seismik stratigrafi dengan memperhatikan kontak ketidakselaran berupa pepadatan erosi (*erosional truncation*), kontak *toplap*, dan kontak *baselap*. Kontak *baselap* dapat dibagi menjadi dua yaitu kontak *onlap*, dan kontak *downlap* (Ringis, 1986).

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Dabo, Sumatera (Sutisna, dkk., 1994), kondisi geologi (stratigrafi) daerah penelitian secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 (dua) yaitu pra-Tersier, dan Kuarter. Stratigrafi daerah ini belum secara terbuka dipelajari, sehingga satuan-satuan batuan di lembar ini didefinisikan secara litostratigrafi dan nama satuannya berdasarkan rekomendasi kode stratigrafi Indonesia; terutama didefinisikan hanya dari lokasi tipe untuk formasi baru yang diusulkan di lembar ini.



Gambar 3. Peta Geologi Daerah Penelitian (Sutisna, dkk., 1994).



Gambar 4. Peta Lintasan daerah penelitian (Mustafa, dkk., 2014).

Hasil interpretasi, rekaman seismik dapat dibagi menjadi 3 (tiga) runtunan yaitu runtunan A, B, dan runtunan C. Jika dikaitkan dengan geologi regional daerah penelitian maka runtunan A adalah runtunan tertua yang diduga sebagai batuan urutan pra-Tersier, dan sekaligus merupakan sebagai *seismic basement* atau runtunan yang terdalam yang dapat ditembus oleh peralatan seismik pantul dangkal saluran tunggal, sedangkan runtunan C adalah runtunan termuda yang proses sedimentasinya masih berlangsung hingga sekarang, dan diduga sebagai endapan Kuarter (Gambar 5).

Konfigurasi pantulan dalam runtunan A adalah *chaotic*, dengan morfologi berupa tonjolan-tonjolan, bahkan ada yang sampai menembus lapisan sedimen yang paling muda. Diantara tonjolan-tonjolan batuan granit secara alami membentuk cekungan-cekungan kecil, di mana cekungan-cekungan tersebut merupakan wadah batuan sedimen yang berasal dari hasil pelapukan batuan di sekitarnya, yang diduga mengandung mineral timah, dan unsur tanah jarang (REE). Berdasarkan hal tersebut di atas, diduga Runtunan A merupakan batuan granit, yang menembus hingga ke kolom air yaitu sebagai batuan intrusi. Runtunan A di bagian timur daerah penelitian diduga dapat dibandingkan dengan satuan granit Muncung yang berumur Trias Akhir bertipe S, yang ternyata merupakan petunjuk untuk timah. Granit ini biasanya mempunyai kandungan Nb, Pb, Sn, Ta, dan W, sedangkan Runtunan A yang terletak di bagian barat daerah penelitian diduga dapat dibandingkan dengan satuan Granit Tanjungbuku dan Gunung Buku yang berumur Yura bertipe I (Cobbing, 1992). Granit tipe I ini mungkin menunjukkan aktivitas hidrotermal yang dapat menghasilkan mineral, seperti emas, yang ditemukan di Sungai Airmas. Di utara Pulau Singkep. Saat ini emas mulai didulang oleh penduduk, dan selama pengamatan terlihat butir-butir emas yang didulang berukuran *nugget*, lebih kurang mencapai ukuran 3-5 milimeter.

Konfigurasi pantulan runtunan B sub-paralel hingga paralel, sedikit *chaotic*, bahkan ada yang bebas pantulan (*free reflector*). Gambar pantul dalam yang sub-paralel pada umumnya, sedimen yang menyusun runtunan tersebut terdiri atas material dengan ukuran hampir homogen, sedangkan gambar pantul dalam yang paralel, pada umumnya material yang menyusun sedimen runtunan ini besar butirnya homogen. Runtunan dengan tanpa gambar pantul dalam *free reflector*, pada umumnya material penyusun sedimen

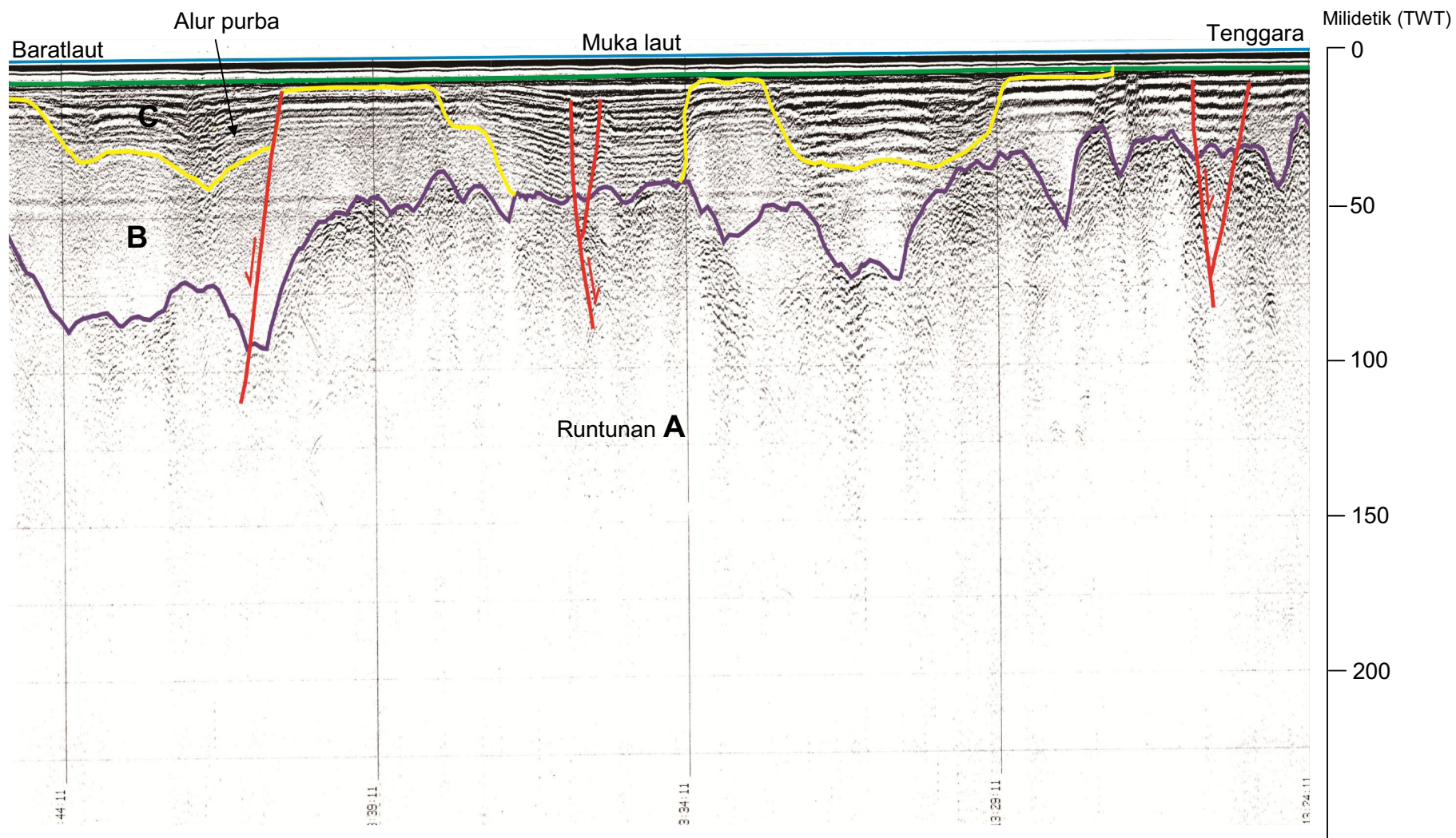
runtunan ini berbutir sangat halus, dan homogen. Berdasarkan geologi regional daerah penelitian runtunan dengan tanpa gambar pantul dalam (*free reflector*), diduga merupakan sedimen kaolin hasil pelapukan batuan granit. Kontak antara Runtunan A dengan Runtunan B yang dalam seismik stratigrafi disebut sebagai kontak *onlap*.

Konfigurasi pantulan Runtunan C adalah paralel, diduga material sedimen runtunan tersebut homogen. Ketebalan runtunan C sangat tipis, hanya di beberapa lokasi saja ketebalan runtunan ini dapat ditarik batas runtunannya, seperti pada Lintasan 45 (L-45), Lintasan 20 (L-20), Lintasan 14 (L-14), dan Lintasan 12 (L-12). Kontak antara Runtunan B dengan Runtunan C juga kontak *onlap*. Jika dikaitkan dengan geologi regional daerah penelitian, Runtunan C diduga dapat dibandingkan dengan Endapan Kuarter yang terdiri atas kerikil, pasir, lempung, dan lumpur (Gambar 6).

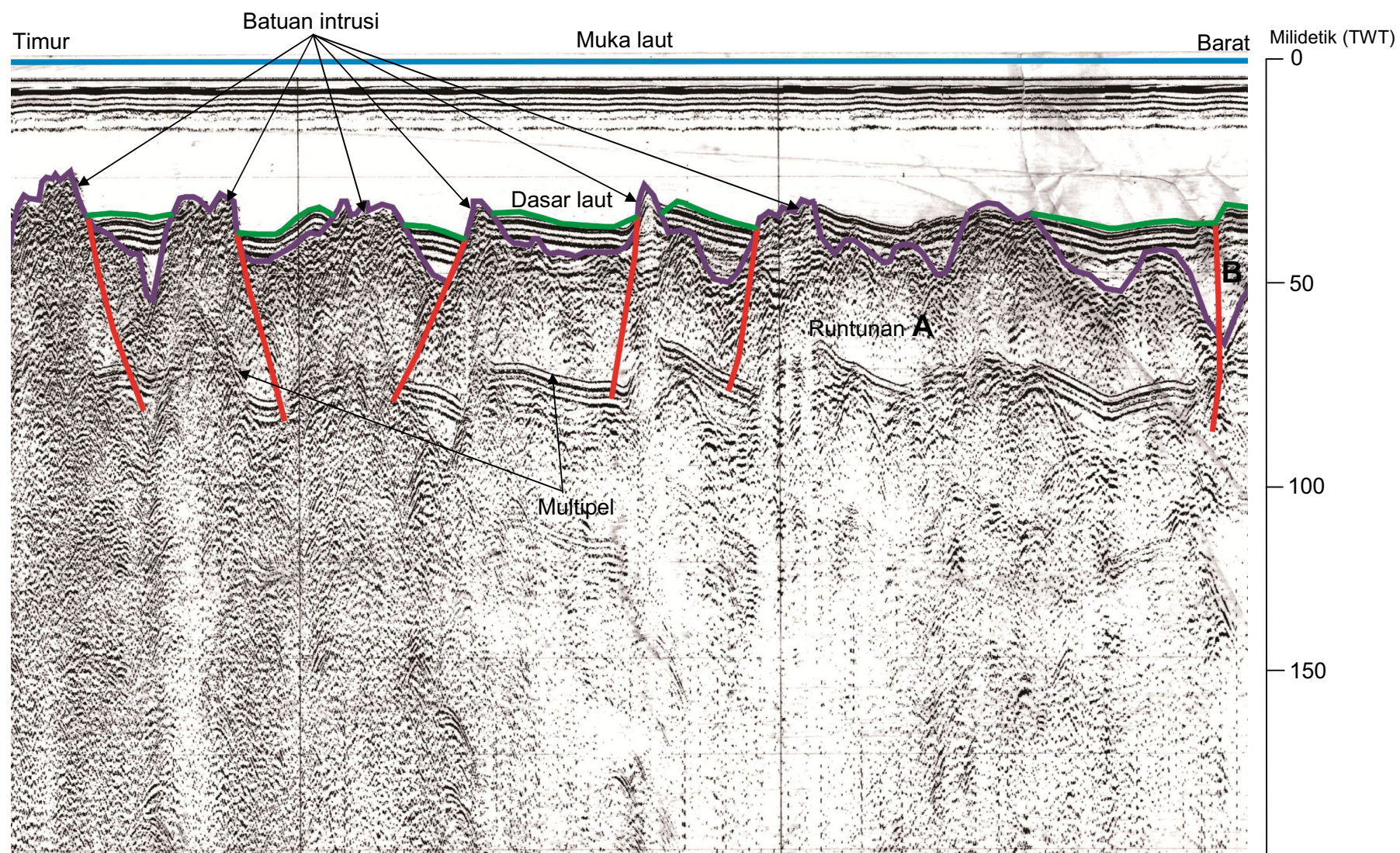
Struktur geologi berupa sesar juga berkembang di daerah penelitian. Sesar ditemukan pada Lintasan 9 (L-09), yang terletak di bagian selatan daerah penelitian, Lintasan 44 (L-44) yang terletak di Perairan Teluk Baruk, Lintasan 38 (L-38) yang terletak di bagian timur daerah penelitian, Lintasan 45 (L-45) yang terletak di Perairan Teluk Baruk (Gambar 5-6).

Salah satu sasaran penelitian yaitu mencari alur purba, di mana alur tersebut diduga kemungkinan besar mengandung sedimen letakan yang mengandung timah dan unsur tanah jarang. Hasil interpretasi data seismik alur purba tersebut ditemukan pada Lintasan 38 (L-38) yang terletak di bagian timur daerah penelitian, dan Lintasan 45 (L-45) yang terletak di Perairan Teluk Baruk. Wilayah ini merupakan wilayah yang diusulkan sebagai lokasi pilihan jika nantinya akan dilakukan penelitian lanjutan yang sifatnya lebih detail (Gambar 5).

Ketebalan sedimen yang mengisi cekungan-cekungan kecil yang dibentuk oleh terobosan batuan granit sangat bervariasi, mulai dari yang mempunyai ketebalan beberapa meter hingga mencapai 90 milidetik. Sedimen yang paling tebal ditemukan pada Lintasan 45 (L-45) yang terletak di Perairan Teluk Baruk. Jika kita diasumsikan cepat rambat gelombang suara batuan sedimen 1600 meter/detik maka ketebalan batuan sedimen yang paling tebal mencapai lebih kurang 72 (tujuh puluh dua) meter. Wilayah ini juga merupakan wilayah yang disarankan sebagai lokasi pilihan jika nantinya akan dilakukan penelitian lanjutan yang sifatnya lebih detail (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil Penafsiran Rekaman Seismik di Lintasan 18 (L-18).



Gambar 6. Hasil Penafsiran Rekaman Seismik di Lintasan 06 (L-06).

KESIMPULAN

Hasil pengolahan data, rekaman seismik daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 (tiga) runtunan yaitu Runtunan A, B, dan C. Runtunan A merupakan runtunan tertua yang merupakan *seismic basement*. Kontak antara Runtunan A dengan Runtunan B, maupun kontak antara Runtunan B dengan Runtunan C adalah kontak yang dalam seismik stratigrafi disebut sebagai kontak *onlap*.

Jika dikaitkan dengan geologi regional daerah penelitian, Runtunan A diduga dapat dibandingkan dengan Granit Muncung yang berumur Trias Akhir bertipe S, yang ternyata merupakan petunjuk untuk timah, dan Granit Tanjungbuku dan Gunung Buku yang berumur Yura bertipe I. Runtunan B diduga dapat dibandingkan dengan Formasi Semarung yang berumur Kapur Akhir, dan Runtunan C diduga dapat dibandingkan dengan Endapan Kuartar.

Struktur geologi yang ditemukan di daerah penelitian adalah berupa sesar yang terdapat pada Lintasan 6 (L-06), yang terletak di bagian selatan daerah penelitian, Lintasan 18 (L-18) yang terletak di Perairan Teluk Baruk, Lintasan 11 (L-11) yang terletak di bagian timur daerah penelitian, Lintasan 17 (L-17) yang terletak di Perairan Teluk Baruk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan atas kepercayaan yang diberikan kepada penulis untuk bisa menjadi anggota tim lapangan dalam pelaksanaan penelitian ini, dan penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Tim, serta teman-teman yang ikut dalam kegiatan ini yang tidak bisa penulis sebut satu persatu.

DAFTAR ACUAN

Batchelor, B.C., 1983. *Late Cenozoic Coastal and Offshore Stratigraphy in Western Malaysia*

and Indonesia, Thesis Ph.D., Dept. Of Geology, University Malaya, Kuala Lumpur.

Cam, G.S., dan Hosking, K.F.G., 1985. Stanniferous Placer Development on an Evolving Landsurface with Special Reference to Placers Near St Austell, Cornwall, *Journ. Geological Soc.* Vol. 142, No. 5, p803-813.

Cameron, N.R., Clarke, M.C.G., Aldiss, D.T. Aspden, J.A. & Djunuddin, A. 1980. The geological evolution of Northern Sumatera. *Proceeding of the Indonesian Petroleum Association, 9th Annual Convention*, 149-187.

Gafoer, S., Amin, T.C. Setyogroho, B. 1972. *The Geological Map of Indonesia. Palembang Quadrangle* Scale 1:10,000,000. GRDC, Bandung.

Hamilton, W., 1979. *Tectonics of the Indonesia Region*. United States Geological Survey, Professional Paper 1078.

Katili, J.A. 1969. Permian Volcanism and Its Relation to the Tectonic Development of Sumatera. *Bull. Volcan.*, 33, p. 530-540

Mustafa, M.A., Kamiludin, U., Astawa, I.N., Surachman, M., Kurnio, H., 2014. Laporan Penyelidikan Timah dan Unsur Tanah Jarang di Perairan Todak Singkep Kep. Riau, Puslitbang. Geologi Kelautan, laporan intern, tidak dipublikasi.

Ringis, J., 1986. *Seismic Stratigraphy in Very High Resolution Shallow Seismic Data*, CCOP, Tech. Pub. 17, p. 115-126.

Sutisna, K., G. Burhan, dan B. Hermanto, 1994. *Peta Geologi Lembar Dabo, Sumatera*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.