

IDENTIFIKASI ALUR PURBA BERDASARKAN SEISMIK PANTUL DANGKAL DI PERAIRAN BANGKA UTARA LEMBAR PETA 1114

Oleh :

Purnomo Raharjo, Lukman Arifin

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Jln. Dr. Junjunan No. 236 Bandung

SARI

Kondisi tektonik dan tatanan geologi yang kompleks di Indonesia menghasilkan pembentukan bermacam-macam mineral. Salah satu mineral adalah timah pada wilayah Paparan Sunda, membentang dari Semenanjung Malaya, Kepulauan Riau, Kepulauan Singkep, Pulau Bangka, Kepulauan Tujuh, dan Pulau Belitung. Jalur timah ini umumnya telah mengalami erosi kuat pada waktu yang lama. Timah letakan adalah salah satu sumber daya mineral lepas pantai yang dapat ditambang. Umumnya mineral-mineral tersebut terperangkap di dalam lapisan sedimen permukaan berumur Kuarter.

Pulau Bangka merupakan salah satu daerah yang dikenal sebagai kepulauan timah. Pusat Penelitian Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL) pada tahun 1994 telah melakukan penyelidikan geologi dan geofisika kelautan di daerah perairan Bangka Utara (Lembar Peta 1114), dengan skala peta 1 : 250.000. Dengan teknologi khususnya seismik refleksi dan penafsirannya, diharapkan akan ada temuan-temuan cadangan timah baru.

Morfologi dasar laut daerah penyelidikan digambarkan oleh pola kontur batimetri relatif rapat di bagian barat pantai. Pola ini mencerminkan suatu sisi punggungan (homoklin) dan berarah timur laut – barat daya. Diantara Pulau Tujuh dan Pulau Bangka pola kontur membentuk tutupan-tutupan (closure) dan membentuk suatu kelurusan berarah timur laut – barat daya berupa cekungan-cekungan kecil merupakan alur selat P. Tujuh dan P. Bangka.

Hasil penafsiran rekaman seismik refleksi kondisi geologi bawah permukaan dasar laut dapat dipisahkan menjadi dua sekuen yaitu sekuen A dan sekuen B. Sekuen B adalah sekuen paling bawah (acoustic basement) yang terdiri dari subsekuen B1, B2 dan B3, tidak semua subsekuen ini terekam karena umumnya horizon reflektornya sulit diidentifikasi dan umumnya tertutup oleh pantulan ganda (multiple). Sekuen A adalah sekuen yang diendapkan diatas sekuen B, dibedakan dengan sekuen B yang berada dibawahnya oleh bidang erosi, sekuen A ini terdiri dari subsekuen A1 dan A2. Kedua subsekuen ini jika dibandingkan secara stratigrafi berdasarkan Mangga dan Jamal serta Aleva, merupakan "Young Sedimentary Complex" terbentuk pada Kala Holosen.

Kata Kunci : Identifikasi Alur Purba, Seismik Pantul Dangkal, Perairan Bangka Utara, Lembar Peta 1114.

ABSTRACT

In Indonesia minerals occurrence were controlled by tectonic process and regional geological setting. One mineral is tin in the Sunda shelf, area which stretch from Malaya Peninsula, Riau Islands, Singkep Islands, Bangka Island, Tujuh Islands and Belitung Island. This tin belt was strongly eroded in the long period of time. Tin placer is an offshore mineral resource which was already exploited. Generally the mineral is trapped in the surface sediment layers, of Quaternary age.

Bangka Island is well known one of many tin archipelago. Marine Geological Institute (MGI) in 1994 has done geological and geophysical mapping in North Bangka waters (Map Sheet, 1114), with map scale 1 : 250.000. The technology used especially seismic reflection and its interpretation was expected discovery of new tin reserves.

Sea bottom morphology of area investigation is depicted by bathymetric contour pattern relatively closed to the western coast. This pattern is a ridge (homoklin) of northeast - southwest direction. Between Pulautujuh and Bangka Islands contour pattern is closure and elongated northeast-southwest as small basins which formed a channel between P. Tujuh and P. Bangka.

The interpretation of seismic reflection record showed subsurface geology condition divided in to two sequences A and B. Sequence B is a basement acoustic consisted of subsequence B1, B2 and B3, these subsequence were not all recognised due to generally its horizon reflector is difficult to be identified and is generally covered up multiple. Sequence A was deposited above sequence B and was differentiated by erosional truncation. Sequence A is consisted of subsequence A1 and subsequence A2. Both subsequences correlated to Mangga and Jamal, and also Aleva, stratigraphically representing " Young Sedimentary Complex" formed in Holocene.

Keyword : Paleochannel Identification, Shallow Reflection Seismic, North Bangka Waters, Map Sheet 1114.

PENDAHULUAN

Daerah penelitian terletak pada perairan sebelah utara Pulau Bangka,. Secara geografis terletak pada koordinat 105°00'00" – 106°30'00" BT dan 01°00'00" - 02°00'00" LS (**Gambar 1**).

Penelitian geologi dan geofisika kelautan daerah perairan Bangka Utara, (Lembar Peta 1114), merupakan salah satu aktifitas dari program pemetaan geologi dengan skala peta 1 : 250.000 yang dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL) pada tahun 1994. Adapun maksud penelitian adalah menginventarisir data geologi dan geofisika kelautan dengan tujuan mengetahui kondisi geologi di bawah permukaan dasar laut di daerah tersebut. Penentuan lokasi penelitian didasarkan antara lain minimnya data geologi secara rinci di daerah lepas pantai khususnya di perairan Bangka Utara.

Hasil penelitian secara umum berupa perolehan data kedalaman laut dan seismik memberikan gambaran morfologi dan geologi bawah permukaan dasar laut. Data-data geologi dan geofisika lepas pantai daerah penelitian ini dikorelasikan dengan data-data geologi darat hasil peneliti terdahulu sehingga dapat diketahui sejarah geologi daerah penelitian secara lebih rinci.

METODA PENYELIDIKAN

Pengukuran kedalaman dasar laut (batimetri) dengan menggunakan Echosounder 200 KHz Simrad/EA 300 P dan Transducernya.

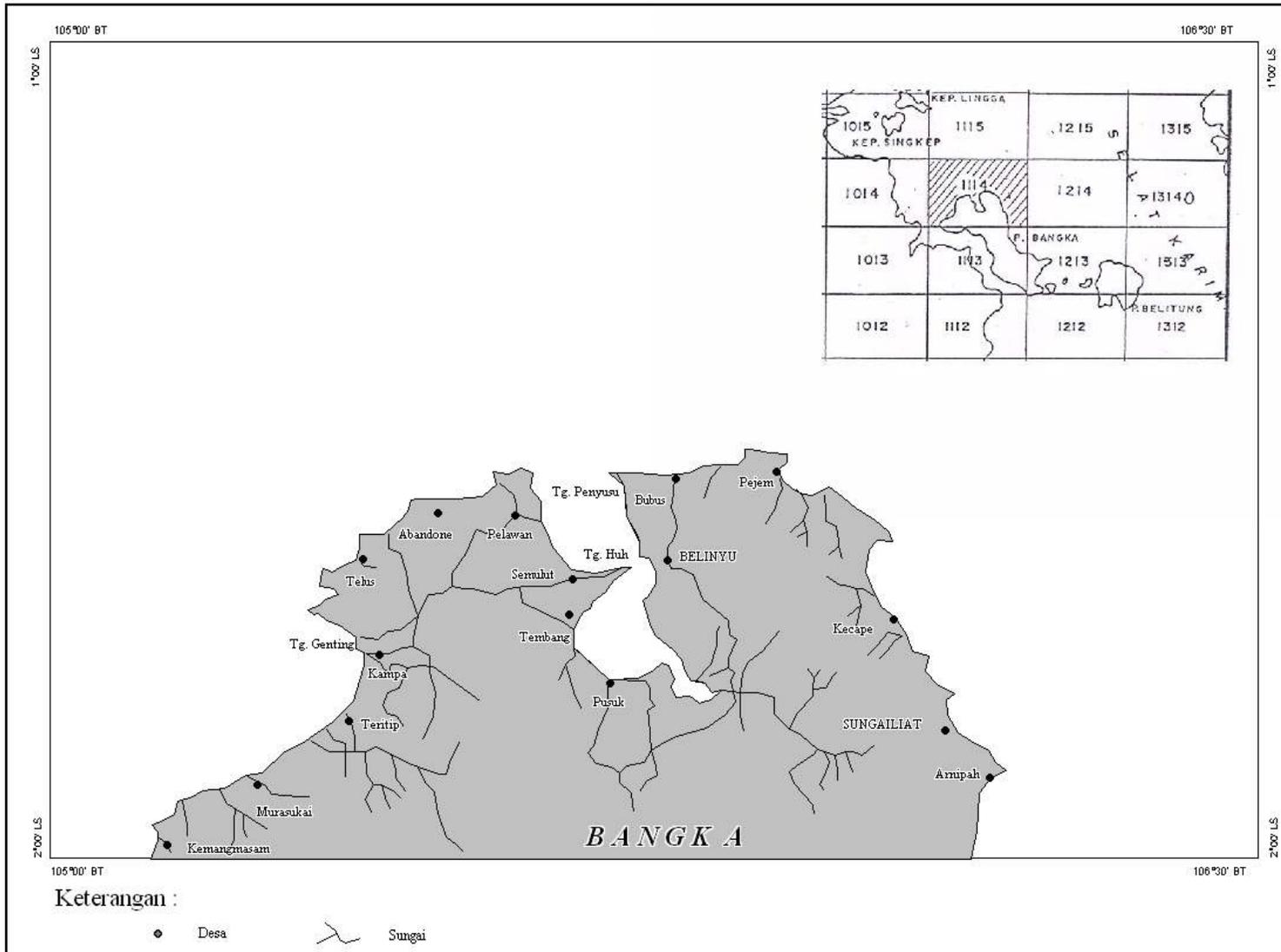
Data kedalaman yang diperoleh berupa rekaman menerus dan data digital setiap 2 menit secara otomatis tersimpan dalam disket.

Metoda Seismik yang digunakan adalah seismic pantul dangkal saluran tunggal dengan menggunakan Sparker dan Boomer sebagai sumber energi suara. Energi yang digunakan untuk Sparker adalah 500 Joule, firing rate 1 second, sweep ½ dan ¼ second/sweep dan frekuensi 400-4000 Hz, dan Boomer adalah 400 Joule, firing rate 1 second, sweep ¼ second/sweep. dan filter yang dilakukan adalah low & high cut dengan menggunakan kronhite 3700 dengan penguat TVG amplifier TSS-307.

GEOLOGI UMUM

Secara fisiografi daerah penyelidikan termasuk dalam wilayah Paparan Sunda dan merupakan bagian dari Jalur Timah yang membentang dari Semenanjung Malaya, Kepulauan Riau, Kepulauan Singkep, Pulau Bangka dan Kepulauan Tujuh, hingga Pulau Belitung. Rangkaian ini umumnya telah mengalami erosi kuat pada waktu yang lama. Morfologi Bangka Utara merupakan perbukitan bergelombang dan dataran.

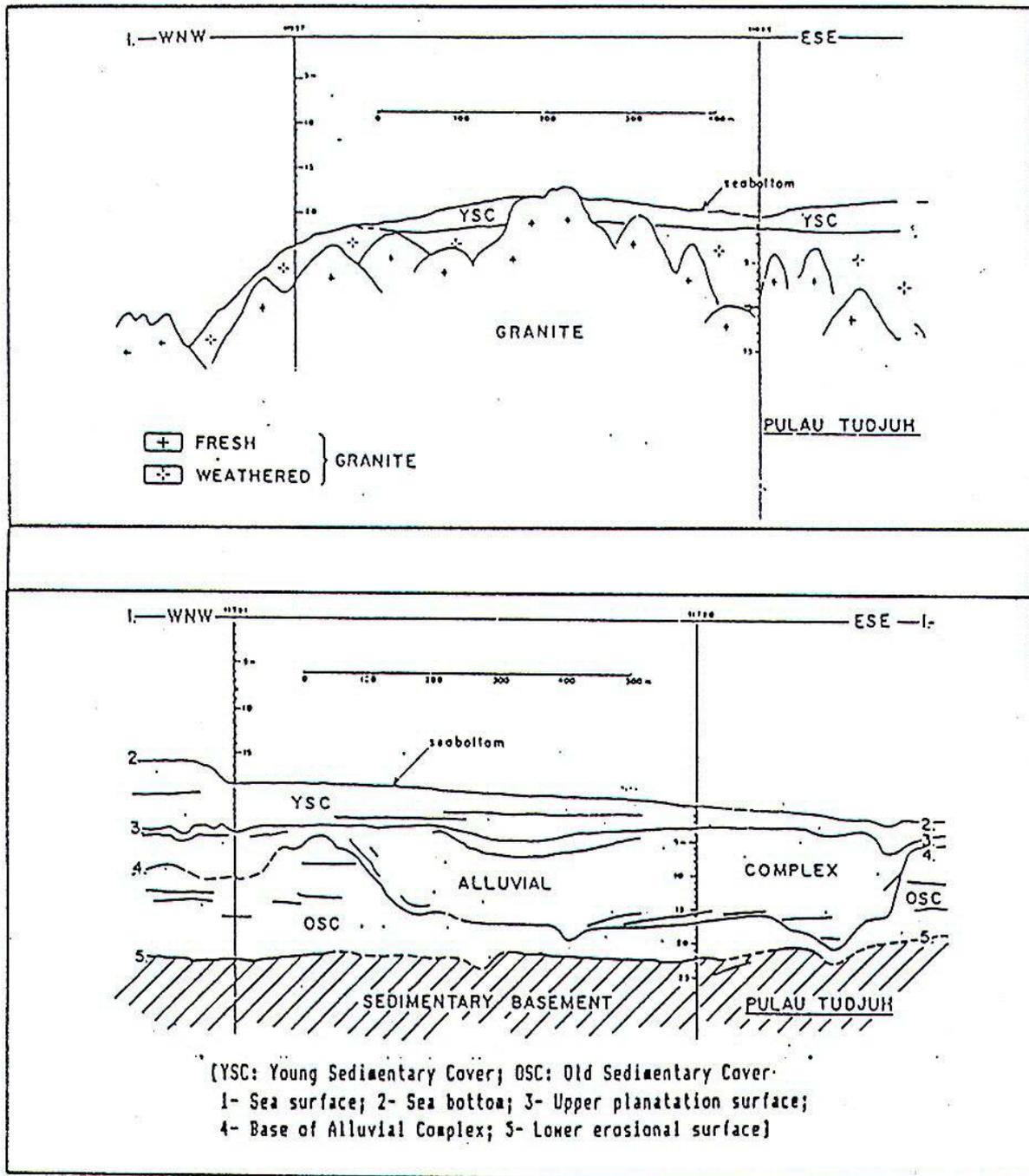
Stratigrafi daratan Bangka Utara menurut **Mangga dan Jamal (1991)** terdiri dari batuan tertua yang tersingkap adalah Kompleks Malihan Pemali (berumur Permo-Karbon) terdiri atas skis dan filit dengan sisipan kuarsit dan batugamping. Secara tidak selaras di atasnya adalah Formasi Tanjung Genting (berumur Trias



Gambar 1. Peta Lokasi daerah penyelidikan

Awal) yang terdiri dari metabatupasir, batupasir, batupasir lempungan dan batulempung. Satuan-satuan tersebut diterobos oleh Diabas Panyabung (berumur Perm-Trias Awal) yang umumnya berupa dike, dan Granit Klabat (berumur Trias Akhir) yang terdiri dari granit, granodiorit, adamelit, diorit kuarsa dan korok aplit. Formasi Ranggalang (berumur Plio-Pleistosen) yang terdiri dari lempung tufaan, dengan sisipan tipis lanau dan gambut menutupi secara tidak selaras batuan yang lebih tua.

Sebagai batuan termuda adalah endapan alluvial. Struktur geologi berupa sesar naik dan mendatar, serta lipatan yang mempunyai variasi arah dari barat laut-tenggara, timur laut barat daya, hingga utara selatan. Struktur geologi ini umumnya memotong batuan tertua dan sedimen di atasnya. Kegiatan tektonik di daerah Bangka Utara dimulai zaman Perm yang dicirikan dengan kehadiran batuan malihan. Kemudian pada Perm-Trias terbentuk deformasi pertama yang dicirikan oleh intrusi diabas dengan arah



Gambar 2. Interpretasi Seismik Pulau Tujuh (Aleva, 1973)

UMUR	DARATAN BANGKA UTARA (Mangga & Djamal, 1991)			PULAU TUJUH (Aleva, 1973)
Holosen	Qa	Aluvium	: Bongkah, kerikal, kerikil, pasir, lempung dan gambut	YSC
Plistosen				Alluvial Complex
Pliosen	QTrs	Fm. Ranggam	: Perselingan batupasir, batulempung dan batulempung tufaan dengan sisipan tipis lanau dan gambut.	OSC
Miosen				Sedimentary Basement
Oligosen				
Eosen				
Paleosen				
Kapur				
Jura	TRjkg	Granit Klabat	: Granit, granodiorit, adamelit, diorit, diorit kuarsa, setempat dijumpai apilit & pegmatit	
Trias	Trts	Fm. Tanjung Genting	: Perselingan batupasir malihan, batupasir, batupasir lempungan dan batulempung dengan lensa batugamping	
Perm				
Karbon	Ppm	Komplek Malihan Pemali	: Filit dan sekis dengan sisipan kuarsit, batugamping.	

Tabel 1. Kesebandingan Stratigrafi Bangka Utara (Mangga & Jamal, 1991) dan Pulau Tujuh (Aleva, 1973)

deformasi timur laut- barat daya. Disusul proses sedimentasi yang membentuk Formasi Tanjung Genting. Pada zaman Trias Atas-Jura berlangsung deformasi kedua yang ditandai dengan dike-dike granit. Pada zaman Kapur berlangsung deformasi ketiga dengan arah tegasan utara-selatan. Setelah mengalami proses-proses tersebut di atas, daerah Bangka Utara menunjukkan kestabilan sampai sekarang.

Interpretasi seismik Pulau Tujuh, Aleva (1973) menjumpai adanya "Young sedimentary Cover (YSC)", 'Alluvial Complex' dan "Old Sedimentary Cover (OSD)", sedimen-sedimen ini berada di bagian atas (menutupi) batuan dasar sedimen atau granit (**Gambar 2**). Kesebandingan stratigrafi antara Mangga & Jamal (1991) dan Aleva 1973 dapat dilihat pada **Tabel 1**.

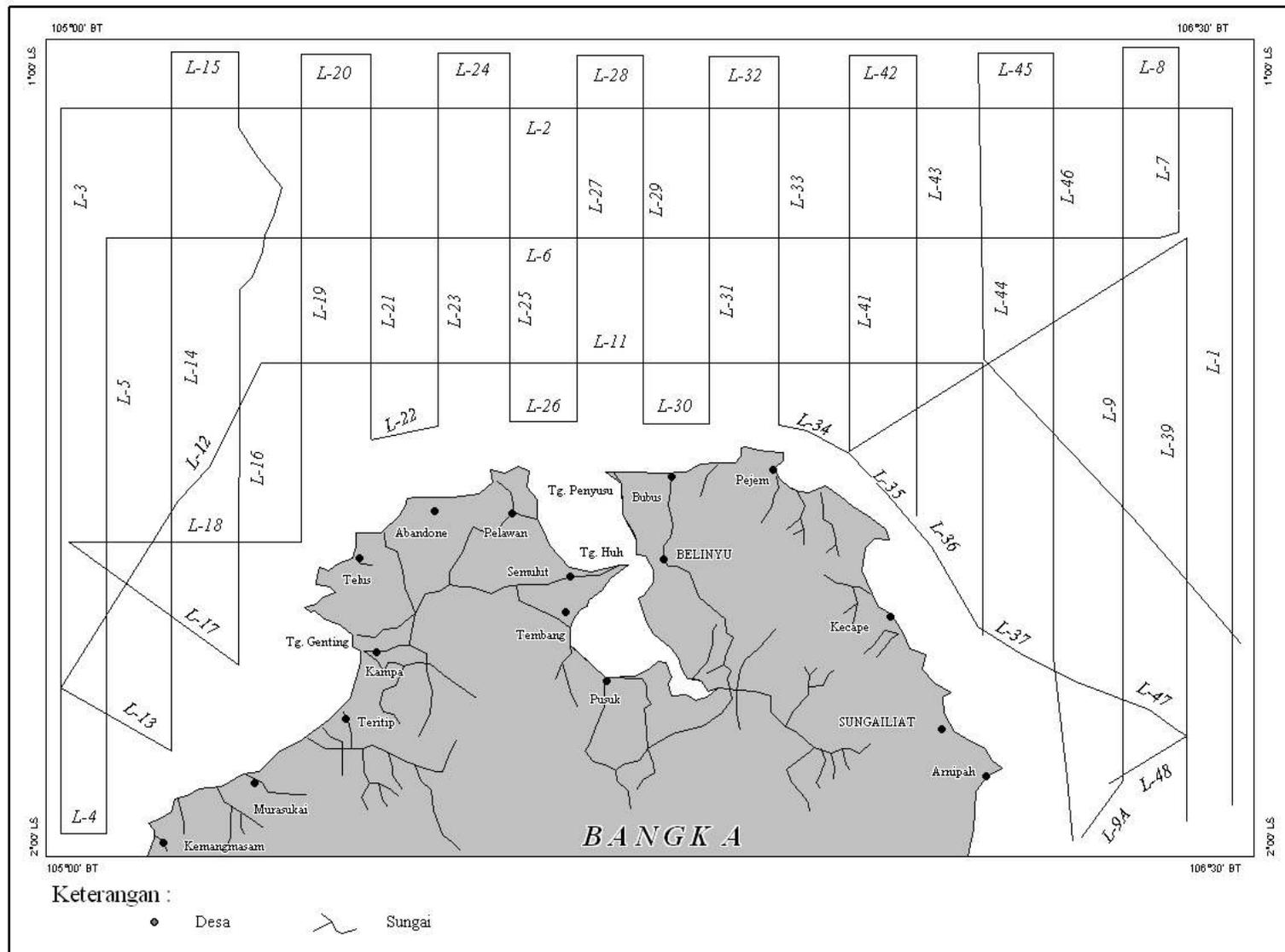
Batimetri (Kedalaman dasar laut)

Dari hasil pengolahan data pemeruman (sounding) dibuat peta kedalaman dasar laut

dengan interval garis kontur yaitu 2 meter. Data kedalaman laut serta data data geologi bawah permukaan diperoleh berdasarkan lintasan yang telah ditentukan (**Gambar 3**). Kedalaman maksimum mencapai 51 meter dijumpai di bagian tenggara daerah penelitian (**Gambar 4**). Pola kontur yang dihasilkan menggambarkan daerah bagian timur relatif landai dengan pola bergelombang. Di bagian barat daerah penyelidikan dekat pantai pola kontur relatif rapat merupakan suatu sisi punggungan (*homoklin*) dan berarah timur laut- barat daya. Di antara PulauTujuh dan Pulau Bangka pola kontur berupa tutupan-tutupan (*closure*) membentuk suatu kelurusan berarah timur laut-barat daya berupa cekungan-cekungan kecil merupakan alur selat P. Tujuh dan P. Bangka.

Seismik Pantul Dangkal

Data seismik yang diperoleh pada penelitian ini dalam bentuk analog (rekaman kertas). Pengolahan data seismik yang dilakukan hanya



Gambar 3. Peta Lintasan Batimetri dan Seismik Refleksi

mengidentifikasi berdasarkan pola eksternal dan internal refleksi dari semua rekaman seismik. Karakteristik refleksi seismik yang berbeda secara tidak langsung akan mencerminkan jenis batuan penyusun dan genesa yang berbeda. Data seismik diambil sesuai dengan lintasan yang telah ditentukan terlebih dahulu (**Gambar 3**).

Berdasarkan kesamaan karakteristik refleksi seismik dapat diidentifikasi 2 sekuen utama yaitu A dan B (**Gambar 5 dan 6**).

Sekuen B adalah sekuen paling bawah (acoustic basement) yang terdiri dari subsekuen B1, B2 dan B3, tidak semua subsekuen ini terekam karena umumnya horizon reflektornya sulit diidentifikasi dan umumnya tertutup oleh pantulan ganda (*multiple*).

Subsekuen B1, merupakan bagian paling atas dari sekuen B dicirikan oleh karakter refleksi internal dengan pola berbintik kacau (chaotic) dan berangsur melemah sampai bebas refleksi. Energi pengendapan yang terjadi pada lingkungan yang mempunyai konfigurasi demikian adalah sangat tinggi. Konfigurasi ini menunjukkan adanya komplikasi tektonik pada lingkungan pengendapan terrestrial dan sedimen yang diendapkan biasanya berbutir kasar, batas dengan subsekuen B2 tidak semua terlihat jelas.

Jika dibandingkan secara stratigrafi berdasarkam Mangga & Jamal serta Aleva, subsekuen B1 ini merupakan "Alluvial Complex" terbentuk pada Kala Plistosen.

Subsekuen B2, dicirikan oleh karakter refleksi internal dengan pola divergen dan terputus-putus (tidak menerus) dengan amplitudo kuat, pola konfigurasi ini menunjukkan adanya pengangkatan dari permukaan pengendapan, dan variasi lateral pada laju pengendapan. Kenampakan dari rekaman seismik dicirikan dengan adanya bentuk perlapisan yang membaji, dan pada umumnya merupakan indikasi adanya patahan di beberapa tempat menerus hingga subsekuen A2 dan mengalami perlipatan. Jika dibandingkan secara stratigrafi berdasarkam Mangga & Jamal serta Aleva, subsekuen B2 ini merupakan "Old Sedimentary Complex" terbentuk pada Kala Plistosen hingga Pliosen.

Subsekuen B3, dicirikan oleh karakter refleksi internal dengan pola berbintik kacau (chaotic) sampai bebas refleksi, dibedakan dengan subsekuen B lainnya oleh bentuk tubuh

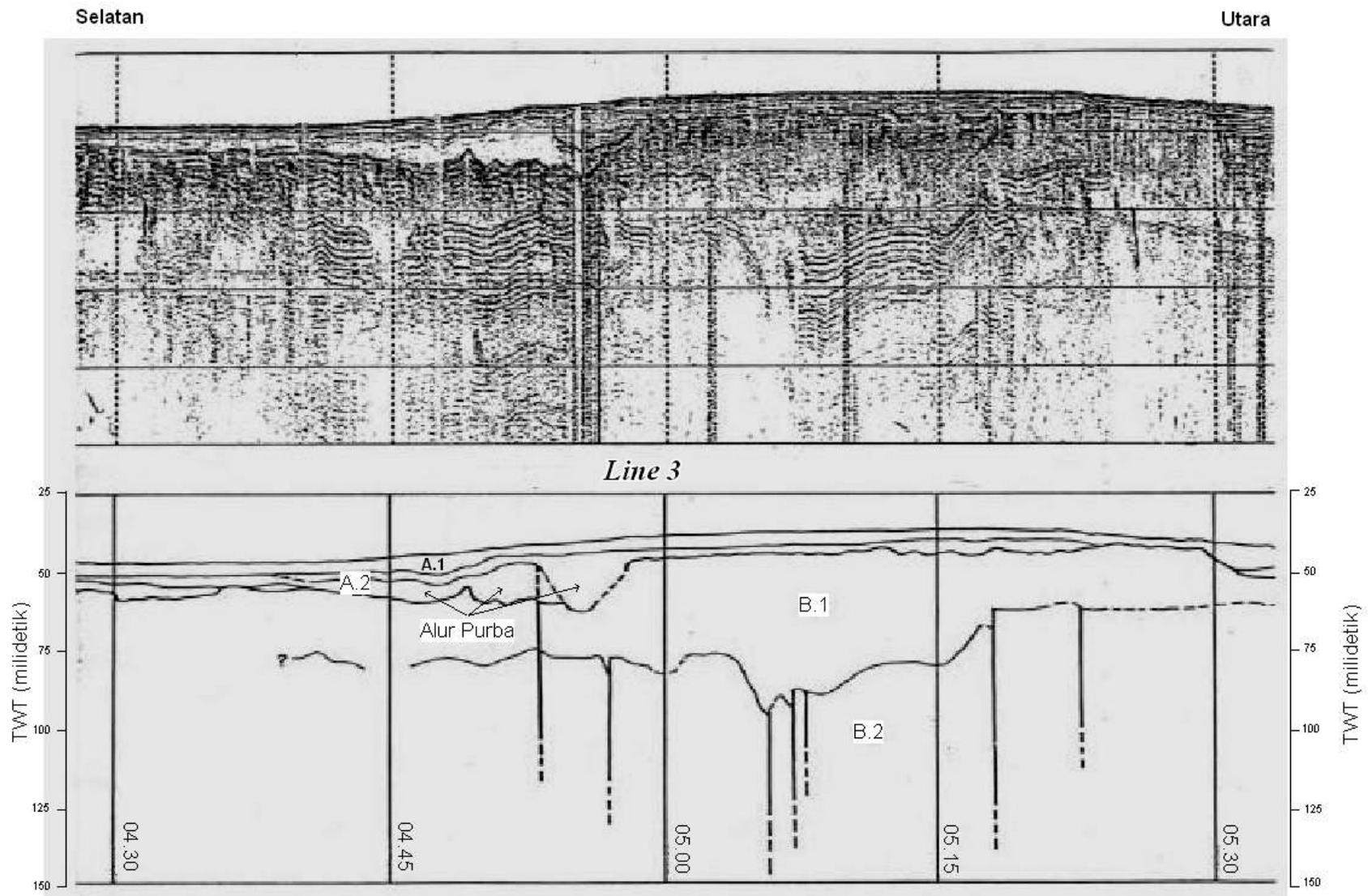
dan refleksi yang memotong refleksi lainnya. Jika dibandingkan secara stratigrafi berdasarkan Mangga & Jamal serta Aleva, subsekuen B3 ini merupakan "Sedimentary Basement" terbentuk pada Kala Miosen. Subsekuen B3 ini dari bentuk tubuhnya diduga merupakan intrusi granit. Timah letakan (plaser) yang berada di daerah ini tentunya terendapkan tidak jauh dari tubuh granit berupa endapan "coluvial" yang lebih dikenal sebagai "kaksa".

Sekuen A adalah sekuen yang diendapkan diatas sekuen B, dibedakan dengan sekuen B yang berada dibawahnya oleh bidang erosi, sekuen A ini terdiri dari subsekuen A1 dan A2. Kedua subsekuen ini jika dibandingkan secara stratigrafi berdasarkam Mangga & Jamal serta Aleva, merupakan "Young Sedimentary Complex" terbentuk pada Kala Holosen.

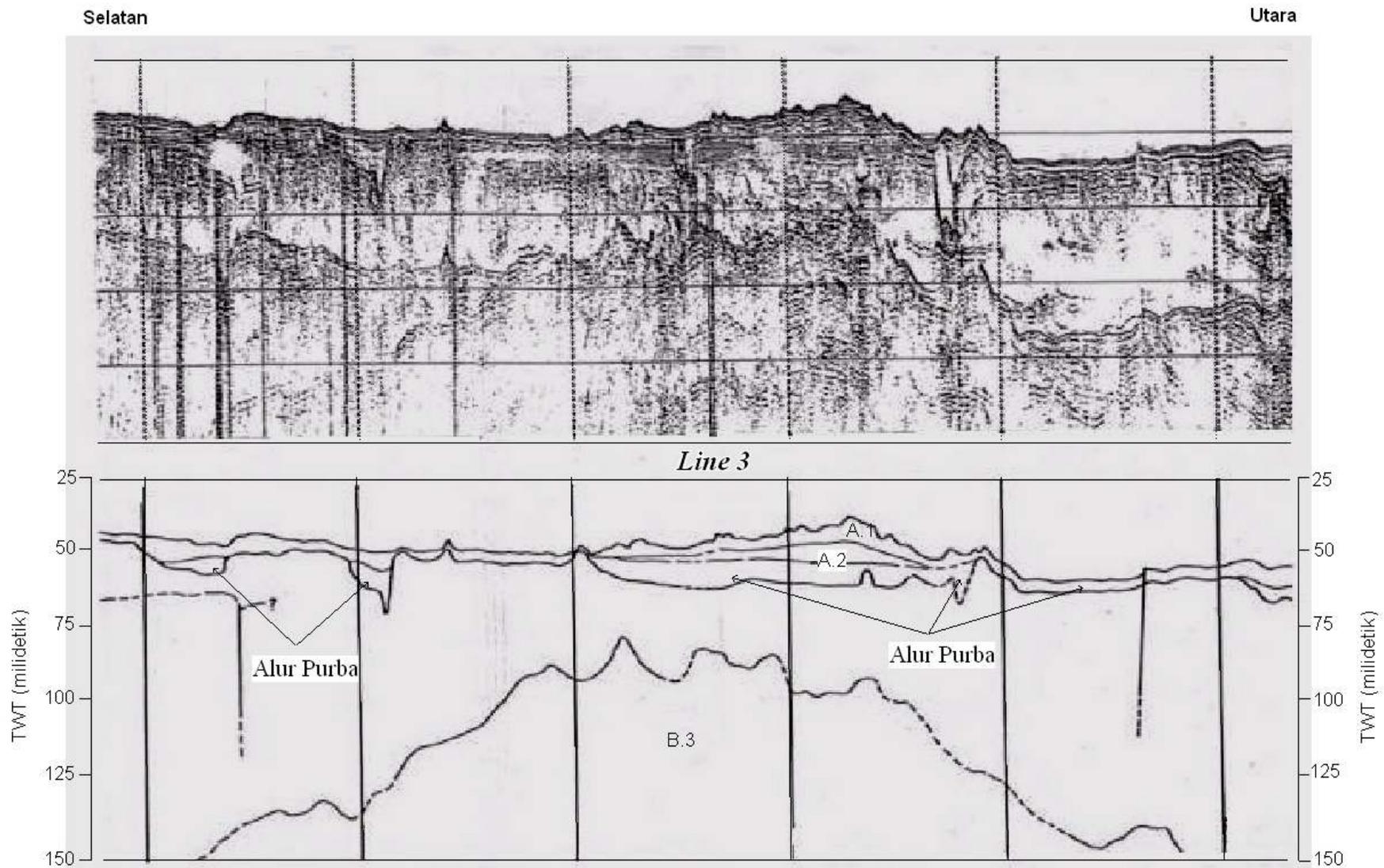
Subsekuen A1, merupakan bagian atas dari sekuen A, dicirikan dengan reflektor paralel-subparalel dan menerus, amplitudo lemah-sedang. Konfigurasi ini menunjukkan adanya keseragaman dari suatu endapan yang stabil atau diendapkan pada permukaan yang sama. Pola ini mengandung sedimen yang berbutir halus dan diendapkan dilingkungan yang berenergi rendah seperti danau, teluk atau daerah yang mengalami depresi.

Subsekuen A2, dicirikan dengan reflektor subparalel dan transparan pada bagian bawah, amplitudo bervariasi lemah-kuat, pola reflektor memperlihatkan adanya perulangan dengan kontak *onlap* dan *downlap*, mengisi lembah-lembah morfologi lama (Alur Purba). Alur-alur purba ini terbentuk pada Kala Holosen atau terbentuk lebih kurang 22.000 tahun yang lalu. Alur-alur purba ini diperkirakan merupakan suatu lembah yang berpotensi sebagai cebakan mineral letakan hasil transportasi dan diendapkan bersamaan dengan sedimen yang mengisi lembah-lembah tersebut (**Gambar 5 dan 6**).

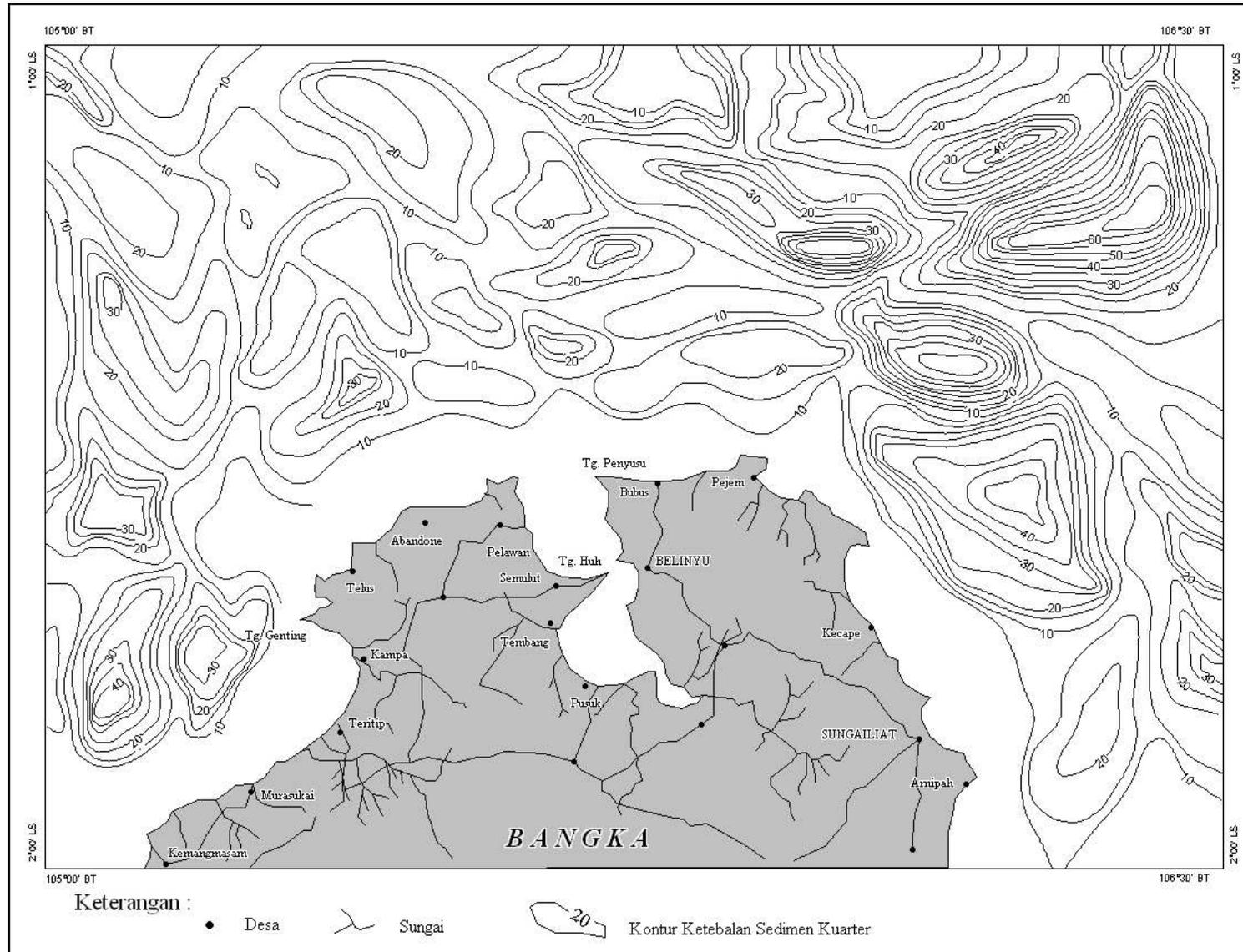
Peta ketebalan sedimen hasil penafsiran rekaman seismik pada sekuen A (**Gambar 7**) memperlihatkan kisaran ketebalan antara 5 meter di bagian baratdaya dan sekitar Pulau Tujuh hingga 65 meter di bagian timur daerah penyelidikan, dan memperlihatkan pola kontur bergelombang serta adanya kelurusan pola kontur berarah baratlaut-tenggara dan utara-selatan, yang diduga merupakan alur-alur



Gambar 5. Rekaman seismic memperlihatkan subsekuen A1, A2 dan subsekuen B1, B2 dan alur purba



Gambar 6. Rekaman seismik memperlihatkan subsekuen A1, A2 dan B3 dan alur-alur purba



Gambar 7. Peta ketebalan sedimen Kuartar

tempat diendapkannya sedimen-sedimen di dasar laut.

KESIMPULAN

Daerah penelitian merupakan perairan dangkal dengan kedalaman maksimum mencapai -51 meter. Pola kontur menunjukkan adanya alur selat yang berarah baratdaya-timurlaut. Dari pola kontur yang tergambar memperlihatkan morfologi dasar laut daerah bagian timur relatif landai dengan pola bergelombang, di bagian barat daerah penyelidikan dekat pantai pola kontur relatif rapat merupakan suatu sisi punggung (*homoklin*) dan berarah timur laut-barat daya sedangkan diantara PulauTujuh dan Pulau Bangka pola kontur membentuk tutupan-tutupan (*closure*) dan membentuk suatu kelurusan berarah timur laut – barat daya berupa cekungan-cekungan kecil merupakan alur selat P. Tujuh dan P. Bangka.

Hasil penafsiran seismik berdasarkan kesamaan karakteristik refleksi seismic dapat diidentifikasi sampai 2 sekuen utama yaitu A dan B. *Sekuen B* adalah sekuen paling bawah (acoustic basement) yang terdiri dari subsekuen B1, B2 dan B3, *Sekuen A* adalah sekuen yang diendapkan diatas sekuen B, dibedakan dengan sekuen B yang berada dibawahnya oleh bidang erosi. Sekuen A ini terdiri dari subsekuen A1 dan A2. Evaluasi hasil penafsiran rekaman seismik dan membandingkan stratigrafi Bangka Utara dan Pulau Tujuh (Mangga & Djamal, 1991 dan Aleva, 1973) dapat dikatakan sekuen A sebanding dengan “Young Sedimentary Complex) adalah sedimen berumur Holosen, sedangkan sekuen B dimana subsekuen B1 dan B2 sebanding dengan “Alluvial Complex dan Old Sedimentary Complex” adalah sedimen berumur Plistosen hingga Pliosen, sedangkan subsekuen B3 sebanding dengan “Sedimentary Basement” adalah batuan dasar di daerah penyelidikan berumur Pra-Tersier hingga Tersier (Miosen).

Hasil rekaman seismik pantul dangkal di daerah penyelidikan dapat mengidentifikasi adanya alur purba pada subsekuen A2 yang terbentuk pada Kala Holosen atau lebih kurang 22.000 tahun yang lalu. Alur-alur purba ini diperkirakan merupakan suatu lembah yang berpotensi sebagai cebakan mineral letakan hasil transportasi dan diendapkan bersamaan dengan sedimen yang mengisi lembah-lembah tersebut. Peta ketebalan sedimen hasil penafsiran rekaman seismik pada sekuen A memperlihatkan pola kontur bergelombang serta adanya kelurusan pola kontur berarah baratlaut-tenggara dan utara-selatan, yang diduga merupakan alur-alur tempat diendapkannya sedimen-sedimen di dasar laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleva, G.J.J., 1973, Aspects of The Historical and Physical Geology of The Sunda Shelf Essential to The Exploration of Submarine Tin Placers, *Geol. Mijnb.* 52, 79-91.
- Aleva, G.J.J., Bon, E.H., Nossin, J.J., and Slutter, W.J., 1973a, A Contribution to The Geology of Part of The Indonesian Tinbelt : The Sea Areas Between Singkep and Bangka Islands, *Geol. Soc. Malaysia Bull.*, 6, 618-86.
- Janhidros, 1984, Peta Kedalaman Laut Pantai Timur Sumatra, Singapore hingga Selat Bangka, Lembar Peta 103 skala 1 : 500.000, Jakarta.
- Mangga, S.A., dan Djamal, B., 1991, Peta Geologi Lembar Bangka Utara skala 1 : 250.000, PPPG, Bandung.
- Priohandono Y.A., Raharjo P., Arifin, L., Illahude, D., Kamiludin, U., 1995, Laporan Hasil Penyelidikan Geologi dan Geofisika Perairan Bangka Utara (Lembar Peta 1114), Sumatra Selatan, PPGL, Bandung. Tidak dipublikasi.