

## Stratigrafi Seismik Perairan Kelungkung-Karangasem dan Sekitarnya Propinsi Bali

I N. Astawa, A. Setyabudhi dan D. Kusnida

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan  
Jl. Dr. Junjuran 236 Bandung 40174

### Abstract

*Based on geological map of Bali Sheet, the study area is dominated by volcanic products. The shallow, single channel, seismic reflection records show that the seismic sequence can be divided into two sequences those are, sequence A (underneath) and sequence B (above). Sequence A is interpreted as a seismic basement. Based on its reflecting characteristics, this sequence is suggested of the hard and dense rocks, and can be correlated with the Ulakan Formation. Parallel reflectors characterize sequence B. These types of reflectors indicate that the sediments were deposited in a calm environment. The contact between sequence A and B is an unconformity, as shown by onlap contact.*

### Sari

*Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bali, daerah telitian didominasi oleh endapan vulkanik. Dari rekaman seismik pantul dangkal saluran tunggal, runtunan seismik daerah telitian dapat dibagi menjadi 2 ( dua) runtunan yaitu runtunan A (di bawah) dan runtunan B (di bagian atas). Runtunan A diduga sebagai basemen. Berdasarkan sifat reflektornya di duga runtunan ini berupa batuan yang kompak dan keras, dan dapat dibandingkan dengan Formasi Ulakan . Runtunan B dicirikan oleh pola refleksi paralel. Pola refleksi ini biasanya berupa sedimen yang diendapkan pada lingkungan tenang. Kontak antar runtunan A dan B adalah kontak ketidakselarasan kontak "onlap".*

## PENDAHULUAN

### Luas dan Lokasi Daerah Penelitian

Lokasi daerah penelitian meliputi kawasan perairan Badung bagian timur, Pantai Gianyar hingga Karangasem dengan luas Kurang lebih 300 km<sup>2</sup>. Secara geografis daerah telitian terletak pada 08°24'50" – 08°40'00" LS dan 115°20'00" – 115°45'00" BT. Secara administrasi termasuk dalam wilayah Kabupaten Gianyar, Kelungkung dan Karangasem (**gambar 1**).

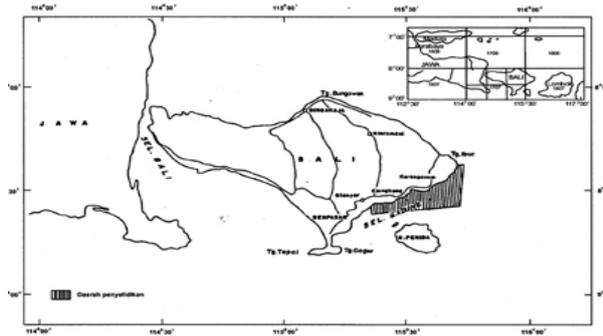
### Metoda Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metoda seismik pantul dangkal saluran tunggal. Pengambilan data seismik menggunakan Sparker 3 (tiga) elektroda dengan energi 300-500 joule. Sistem perekaman menggunakan selang waktu picu ledakan (*firing rate*) 1 detik, selang waktu sapuan perekaman (*sweeping rate*) 0.25 detik/sapuan dan frekuensi penyaring adalah 300-400 Hz dan 2700-3000

Hz. Lintasan seismik umumnya arah utara – selatan. Hal tersebut dilakukan setelah terlebih dahulu mengkaji geologi regional daerah setempat (di darat), dimana arah jurus perlapisan sedimen adalah barat – timur . Diharapkan dengan arah lintasan seismik memotong tegak lurus arah jurus perlapisan batuan dapat memberikan informasi geologi yang memadai. Posisi kapal pada saat melakukan penelitian seismik di lapangan adalah dengan menggunakan GPS.

### Geologi Umum

Morfologi pantai daerah penelitian dapat dikelompokkan sebagai "Mountaineous Coast", yaitu pantai yang dibentuk dari hasil aktifitas gunung api Tersier – Resen. Hal tersebut dapat diamati langsung di lapangan di mana daerah penelitian dilatar belakang oleh beberapa gunung api, seperti Gunung Batur (1717 m), Gunung Agung (3142 m) dan Gunung Seraya (1058 m). Kondisi tersebut di atas memberikan



Gambar 1. Peta lokasi daerah telitian

pola aliran sungai subradial. Di daerah pantai, karena pengaruh gelombang dan arus laut lebih dominan dibanding arus sungai, maka beberapa sungai mengalir sejajar dengan garis pantai sebelum bermuara ke laut. Sungai yang ada di daerah penelitian umumnya kecil dan pendek atau hanya merupakan anak sungai ("creek") yang berair sepanjang tahun. Sungai yang besar dan mempunyai peranan dalam memasok endapan ke laut umumnya terdapat di bagian barat daerah telitian (Kelungkung dan Gianyar), sedangkan di bagian timur hanya terdapat satu sungai yaitu Tukad Caling.

Batuan penyusun daerah penelitian umumnya didominasi oleh batuan hasil gunung api (*volcanic products*). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bali yang disusun oleh Hadiwidjojo (1971), urutan stratigrafi daerah penelitian dari yang muda ke yang tua adalah sebagai berikut:

#### a. Endapan Aluvium

Endapan aluvium terdapat hampir di sepanjang Pantai Lebih hingga Karangasem, hanya di sekitar mulut Pelabuhan Padang Bai dan bagian timur daerah penelitian endapan ini sedikit atau tidak ada.

#### b. Batuan Gunung api Gunung Agung

Sebaran batuan ini di daerah penelitian terdapat di Pantai Jempai dan Ujung.

#### c. Tufa dan Endapan Lahar Bujan-Bratan dan Batur

Singkapan batuan ini dapat dijumpai di Pantai Lebih, Kusamba dan Candi Dasa.

#### d. Batuan Gunungapi Beraya

Sebaran batuan ini hanya menempati bagian timur daerah telitian.

#### e. Formasi Ulakan

Formasi ini merupakan batuan tertua yang berumur Miosen Bawah. Terdiri atas breksi gunungapi, lava dan tufa dengan sisipan batuan gampingan. Sebaran formasi ini adalah di sekitar Teluk Padang Bai dan Labuhan Amuk.

Struktur geologi jarang dijumpai adalah struktur sesar normal berarah tenggara - barat laut yang terdapat di sebelah timur Labuhan Amuk.

## PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

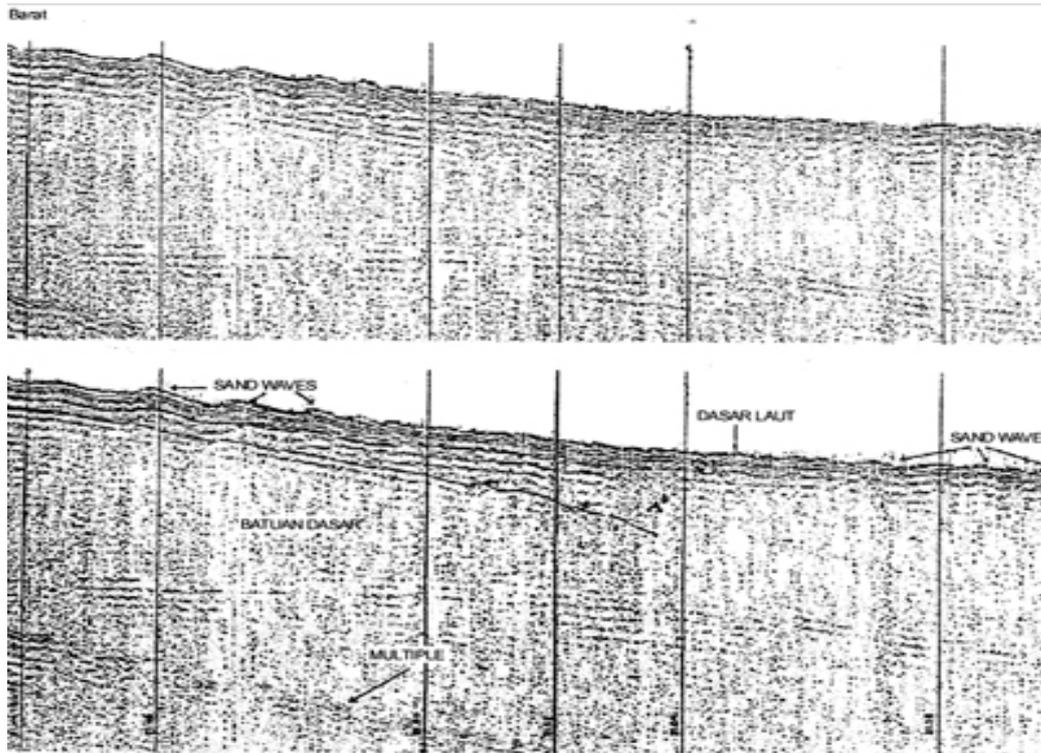
Data seismik diambil dari hasil penelitian Geologi dan Geofisika Kelautan di Perairan Kelungkung-Karangasem dan sekitarnya, Propinsi Bali, dari Proyek Penyelidikan Geologi Lingkungan Pantai dan Lepas Patai (Agus Setiya Budhi. drr., 1992)

Penyelidikan seismik pantul dangkal saluran tunggal di daerah penelitian dengan panjang lintasan lebih kurang 195 km terdiri dari beberapa lintasan tegak lurus pantai, sejajar dan diagonal. Pemilihan arah lintasan yang dominan dengan arah tegak lurus pantai adalah karena berdasarkan data geologi regionalnya, arah jurus perlapisan batuan di daerah penelitian adalah sejajar pantai, dengan membuat arah lintasan sesmik tegak lurus arah jurus perlapisan batuan diharapkan diperoleh informasi geologi yang maksimal di daerah penelitian.

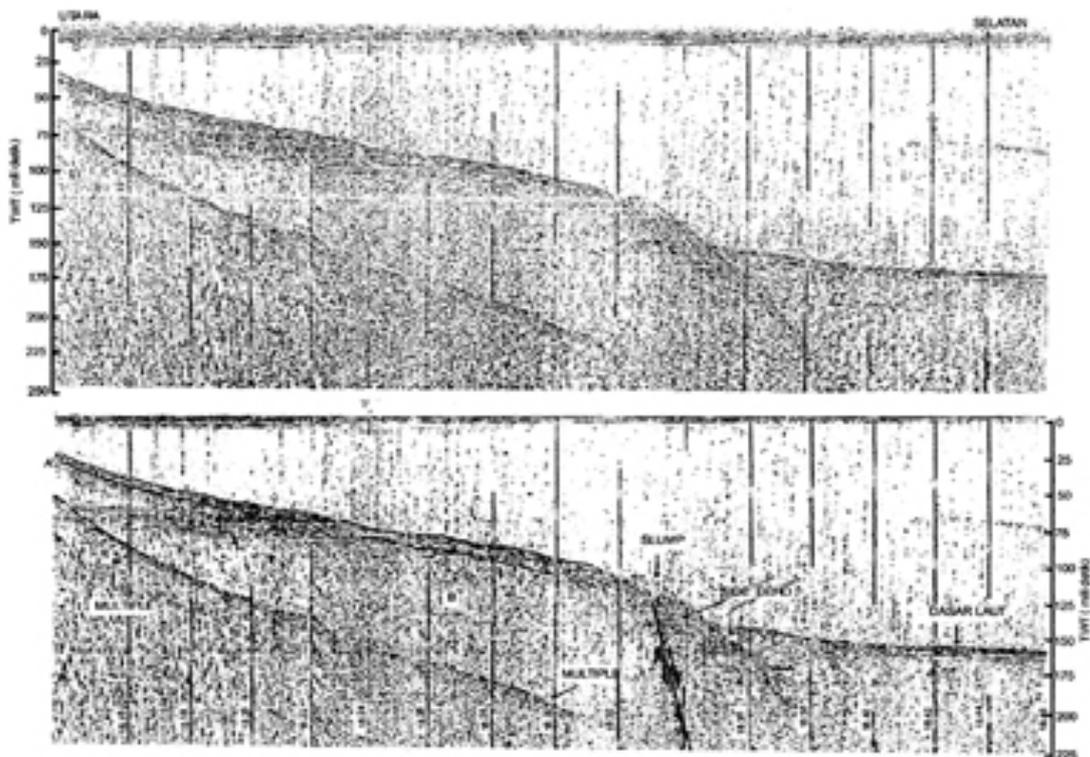
Hasil rekaman seismik yang diperoleh ternyata tidak semuanya menunjukkan kualitas yang baik, terutama bila dibandingkan dengan rekaman seismik yang diperoleh di Perairan Jawa Utara, hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah :

- Variasi litologi di daerah penelitian sedikit
- Energi seismik yang hilang akibat refleksi dari sedimen di atas batuan dasar

Penafsiran data seismik dilakukan berdasarkan beberapa tahapan yang umum dilakukan (Ringgis, 1982), yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Penampang seismik dan interpretasinya.



Gambar 3. Gambar seismik dan interpretasinya.

- Analisa runtunan seismik, yang membagi penampang seismik menjadi beberapa runtunan dengan cara mengidentifikasi keterusan reflektor pada setiap runtunan
- Analisa fasies, dengan membedakan fasies seismik yang ditemui pada setiap runtunan, sehingga memungkinkan runtunan tersebut dibagi menjadi beberapa sub-runtunan.
- Analisa karakter reflektor internal, yang dapat menafsirkan sistim sedimentasi serta lingkungan pengendapannya.

Menurut pendekatan seismik stratigrafi pembagian runtunan didasarkan pada pemisahan runtunan (*boundary sequence*) berupa kontak ketidakselarasan atau berupa pepat erosi (*erosional truncation*) dan kontak *baselap*, yang dalam rekaman seismik bisa merupakan suatu pantulan yang tegas dan menerus. Hasil penafsiran rekaman seismik pantul dangkal saluran tunggal yang diperoleh dari hasil penelitian di perairan Kelungkung dan sekitarnya, diperoleh susunan runtunan seismik sebagai berikut :

Dari hasil penafsiran rekaman seismik diperoleh informasi bahwa bagian permukaan dasar laut berupa struktur sedimen bergelombang (*sand waves*) seperti terlihat pada gambar 2, slump dan sesar (gambar 3). Adanya struktur sedimen *sand waves* menunjukkan bahwa material yang ada di dasar perairan tersebut berukuran pasir dan arus dasar laut cukup kuat.

Berdasarkan hasil penafsiran data seismik, rekaman seismik daerah telitian dapat dibagi menjadi 2 (dua) runtunan yaitu runtunan A dan B (gambar 2). Runtunan A diduga sebagai "*seismic basement*", dicirikan oleh bentuk reflektor dalamnya (*internal reflector*), yang kuat dan makin kedalam menjadi bebas reflektor (*free reflector*), (*chaotic*). Berdasarkan sifat reflektornya, diduga batuan runtunan ini adalah batuan yang kompak dan keras. Runtunan A diduga dapat dibandingkan dengan Formasi Ulakan di darat, dimana formasi ini merupakan batuan tertua yang berumur Miosen Bawah. Formasi Ulakan terdiri atas breksi gunung api, lava dan tufa dengan sisipan batuan gampingan. Formasi ini tersingkap dekat dengan lintasan seismik

yaitu di sekitar Teluk Padang Bai dan Labuhan Amuk.

Runtunan B dicirikan oleh pola refleksi dalam yang paralel. Kondisi seperti ini sedimennya biasa diendapkan pada lingkungan tenang. Berdasarkan ciri-ciri tersebut di atas diduga runtunan B sebagai sedimen Kuartar. Jika dikaitkan dengan geologi darat, maka sedimen ini adalah hasil gunung api (*volcanic products*), Kontak antar runtunan A dan B adalah kontak ketidakselarasan, berupa kontak *onlap*.

## KESIMPULAN

Runtunan seismik daerah penelitian hanya dapat di bagi 2 (dua) runtunan yaitu runtunan A dan B. Runtunan A merupakan "*seismic basement*". Jika dikaitkan dengan kondisi geologi darat maka diduga runtunan A dapat dibandingkan dengan Formasi Ulakan yang terdiri atas breksi gunung api, lava dan tufa dengan sisipan batuan gampingan. Runtunan B merupakan sedimen yang paling muda di mana proses pengendapannya masih berlangsung hingga kini berupa "Sand waves". Struktur geologi yang ditemukan di daerah telitian adalah sesar normal

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, S., Kuntoro, I Nyoman Astawa, G. M. Hermansyah, Delyuzar Iahude, Yudi Darlan, Asep Faturachman, Lukman Arifin, Kris Budiono, 1992, Laporan Hasil Penyelidikan Geologi dan Geofisika Kelautan di Perairan Kelungkung-Karangasem dan Sekitarnya, Propinsi Bali. Laporan No. PPGL.GL.31.92, tidak dipublikasikan .
- Hadiwidjojo Purbo, M. M., 1971, Peta Geologi Bali, Skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Ringis, J., 1982, *Seismik Stratigraphy in Very High Resolution Shallow Marine Seismic Data*, UNDP/ESCAP Technical Support to CCOP.❖