

INTERPRETASI SEISMIK DALAM MENENTUKAN ZONA POTENSIAL HIDROKARBON DI FORMASI JATIBARANG DAN TALANGAKAR, SUB-CEKUNGAN JATIBARANG, CEKUNGAN JAWA BARAT UTARA

Ilham Nur E.N Iskandar¹, Rian Cahya Rohmana¹, Widi Atmoko²

Tanri Abeng University¹, Tanri Abeng University¹, Patra Nusa Data²
ilham.nur@student.tau.ac.id¹, rian@tau.ac.id¹, widie.atmoko@gmail.com²

Abstrak: Sub-Cekungan Jatibarang berada di Timur-Laut Cekungan Jawa Barat Utara yang memiliki cadangan hidrokarbon yang baik dan didukung oleh adanya *petroleum system* yang menjadikan cekungan ini sangat potensial. Reservoir pada Sub-cekungan Jatibarang yakni batulempung pada Formasi Jatibarang, batupasir pada Formasi Talangakar, batugamping pada Formasi Baturaja, batupasir dan batugamping pada Formasi Cibulakan Atas dan batugamping pada Formasi Parigi. Penelitian ini akan mencari zona potensial hidrokarbon, khususnya di Formasi Talangakar dan Formasi Jatibarang dengan menggunakan data seismik. Dalam menentukan zona potensial hidrokarbon dilakukan beberapa tahapan yakni interpretasi seismik seperti *well seismik tie, picking top formation and picking fault, time and depth structure map*. Penelitian ini menggunakan 14 data seismik 2D dan didukung oleh 11 data log sumur. Hasil dari interpretasi seismik pada daerah telitian, didapatkan 4 zona hidrokarbon potensial. Zona TA-1, TA-2 dan TA-3 berada di Formasi Talang Akar dan Zona VC-2 berada di Formasi Jatibarang.

Kata kunci: Interpretasi seismik, Zona Potensial, Sub-Cekungan Jatibarang

I. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu tulang punggung perekonomian nasional, industri minyak dan gas tengah menghadapi tantangan yang tidak mudah. Salah satu tantangan utamanya adalah penurunan produksi migas. Oleh Kepala Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (SKK Migas), Dwi Soetjipto (2019) di dalam CNBC Indonesia “rendahnya tingkat temuan cadangan baru dalam 10 tahun terakhir, yang berkapasitas raksasa sehingga diprediksi produksi migas Indonesia akan terus berada dalam tren turun setidaknya hingga tahun 2050” [1].

Mengingat akan hal tersebut, maka dirasa perlu untuk melakukan eksplorasi juga meninjau kembali sumur-sumur lama baik yang telah berproduksi maupun yang tidak untuk menemukan zona potensial baru.

Pada penelitian ini, akan mencari zona potensial baru dengan menggunakan metode seismik dengan area telitian berada di Sub-Cekungan Jatibarang, Timur-Laut Cekungan Jawa Brata Utara.

Menurut sukmono (1999) seismik refleksi adalah metode geofisika dengan menggunakan

gelombang elastis yang dipancarkan oleh suatu sumber getar dan biasanya berupa ledakan dinamit, kemudian akan dipantulkan kembali keatas permukaan melalui bidang *reflector* berupa batas lapisan batuan, diterima dan direkam oleh *receiver*[4].

A. Lokasi Penelitian

Cekungan Jawa Barat Utara terletak di bagian Barat Laut Pulau Jawa dan meluas kelepas pantai Laut Jawa, meliputi daerah seluas kurang lebih 40.000 km², dimana 25.000 km² di antaranya terletak di daerah lepas pantai. Pada Cekungan Jawa Barat Utara terpisah menjadi 3 Sub-Cekungan, yaitu: Sub-Cekungan Ciputat, Sub-Cekungan Pasir Putih dan Sub-Cekungan Jatibarang. Lokasi pada penelitian ini, tersaji pada Gambar 1.1 berikut:

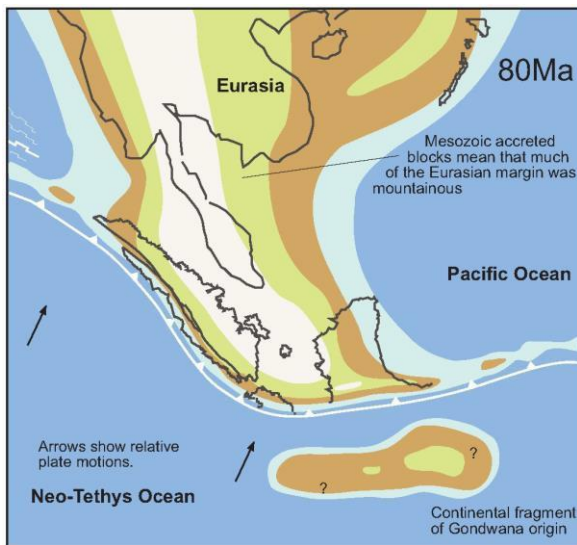


Gambar 1.1 Peta lokasi penelitian, yaitu berada di Sub-Cekungan Jatibarang, Timur-Laut Cekungan Jawa Barat Utara (Google Maps., 2019) [2].

II. GEOLOGI REGIONAL

A. Struktur Tektonik

Terdapat subduksi di bawah Sundaland di Kapur awal sepanjang zona yang membentang dari SW Jawa ke Pegunungan Meratus di Kalimantan. Tabrakan sebuah fragmen benua Asal Gondwana (Smyth et al., 2007) diakhiri subduksi, mungkin di Kapur Akhir (Gambar 2.1), dan fragmen ini sekarang menjadi bagian dari basement Jawa Timur [3].



Gambar 2.1 Revolusi tektonik Asia Tenggara. Sebuah fragmen benua asal Gondwana bertabrakan dengan batas selatan Sundaland yang menyebabkan lempeng utama reorganisasi dan penghentian subduksi di zona subduksi Meratus. Kerangka tektonik Cekungan Jawa Barat Utara (Smyth., et al 2007)

B. Struktur Regional

Stratigrafi regional Sub-cekungan Jatibarang terdiri dari: Batuan dasar (Kapur Akhir), Formasi Jatibarang (Eosen Akhir), Kelompok Cibulakan Bawah yang terdiri dari Formasi Talang Akar (Oligosen) dan Formasi Baturaja (Miosen Awal), Formasi Cibulakan Atas (Miosen Tengah), Formasi Parigi (Miosen Akhir), dan Formasi Cisubuh (Miosen Akhir hingga Pliosen). Kolom umum stratigrafi Cekungan Jawa Barat utara, dapat dilihat pada Gambar 2.2 oleh Suyono 2005 [5].

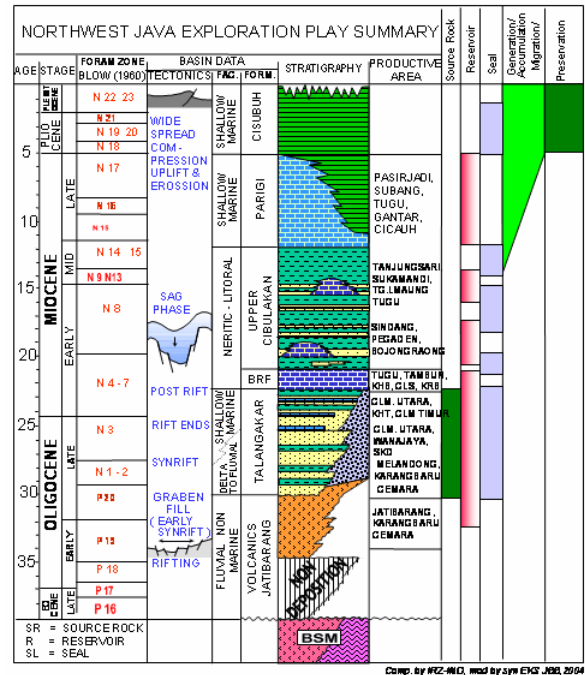


Figure 3. Generalized Stratigraphy of the Northwest Java Basin

Barat Utara (Suyono, 2005)

1. Formasi Jatibarang

Litologi Formasi Jatibarang terdiri dari tuff, andesit porfiri, dan batulempung. Formasi Jatibarang memiliki hubungan tidak selaras dengan batuan dasar, dan di atas Formasi Jatibarang didapatkan secara tidak selaras Kelompok Cibulakan Bawah.

2. Formasi Talangakar

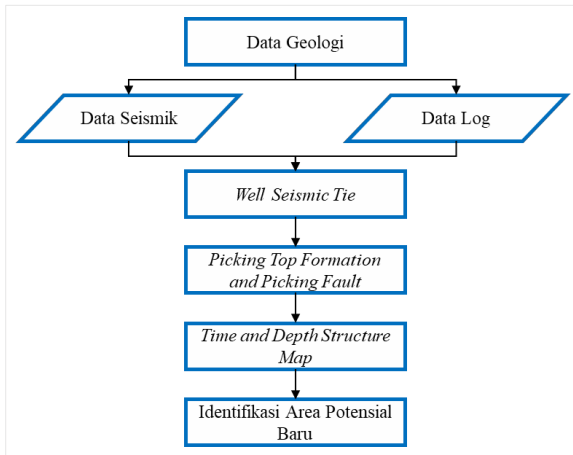
Formasi Talang Akar bagian bawah terdiri dari dominan silisiklastik, batupasir berbutir kasar dan sedang, batulempung, paleosol, dan tuff jatuh. Batuan ini didapatkan secara tidak selaras di atas Formasi Jatibarang, menandai sistem half graben yang aktif.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah:

1. Data seismik sebanyak 14 line seismik 2D.
2. Sebanyak 11 data log sumur.

Proses pengolahan data diawali dengan melakukan *crossplot* data log untuk mengetahui karakter dan lokasi kedalaman area penelitian. Interpretasi horizontal dilakukan pada top-top formasi area penelitian. Berikut adalah diagram alir dari penelitian ini:

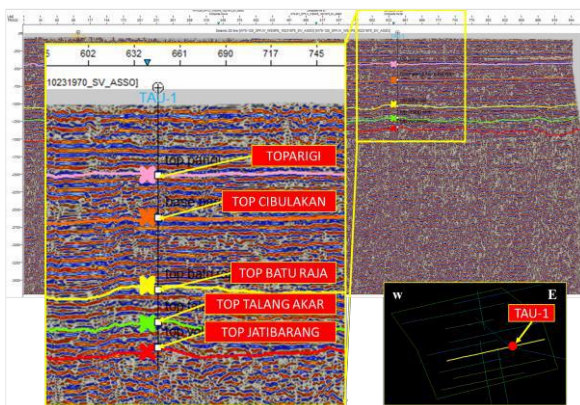


Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian berupa data seismik dan data log sumur untuk mengidentifikasi Zona Potensial Baru pada Area Penelitian.

IV. HASIL DAN ANALISA

A. Well Seismik Tie

Well Seismic tie (WST) adalah proses pengikatan data seismik dengan data sumur yang bertujuan menyamakan domain seismik yang dalam bentuk time ke domain kedalaman dari data log sumur (Gambar 4.1). Tujuan akhir dari proses pengikatan ini adalah untuk mengetahui posisi marker atau horizon tiap formasi



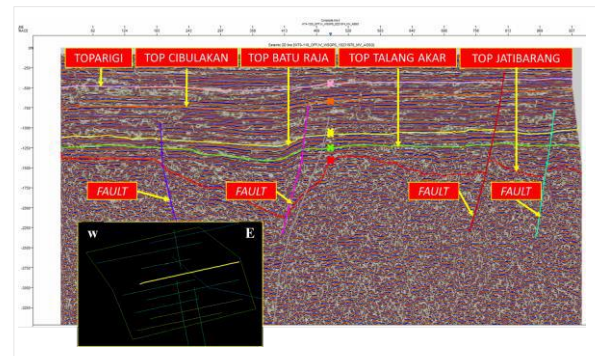
Gambar 4.1. *Well Seismic Tie* TAU-1, sebagai salah satu contoh interpretasi WST. Menunjukkan data sumur dengan satuan kedalaman dan data seismik dengan satuan waktu.

B. Picking Top Formation and Picking Fault

Tahapan picking top formation and fault merupakan tahapan pemetaan geologi bawah

permukaan berdasarkan kondisi dan keadaan stratigrafi dari marker (penanda) yang telah ditentukan dari proses sebelumnya (*Well Seismic Tie*).

Pada proses ini ditentukan garis masing-masing top formasi dan diberikan penanda berupa garis horizontal memanjang selaras dengan keadaan geologi masing-masing top formasi. Sama halnya dengan top formasi, patahan-patahan yang terdapat di seismik kemudian diberikan penanda berupa garis patahan (Gambar 4.2).



Gambar 4.2. Marker stratigrafi, *Picking Top Formation and Picking Fault*. Menunjukkan penanda stratigrafi dan penanda patahan pada setiap formasi.

Pada penelitian ini, Formasi Parigi ditandai dengan warna merah muda, Formasi Cibulakan ditandai dengan warna jingga, Formasi Batu Raja ditandai dengan warna kuning, Formasi Talang Akar ditandai dengan warna hijau, dan Formasi Jatibarang ditandai dengan warna merah.

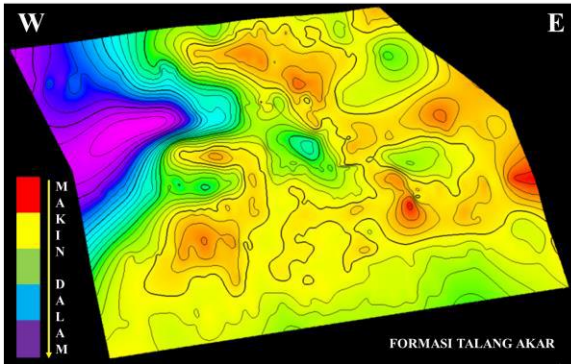
C. Time and Depth Structure Map

Pada tahapan ini dilakukan proses pemetaan dengan tujuan untuk mengetahui persebaran stratigrafi, baik dalam satuan waktu maupun kedalaman.

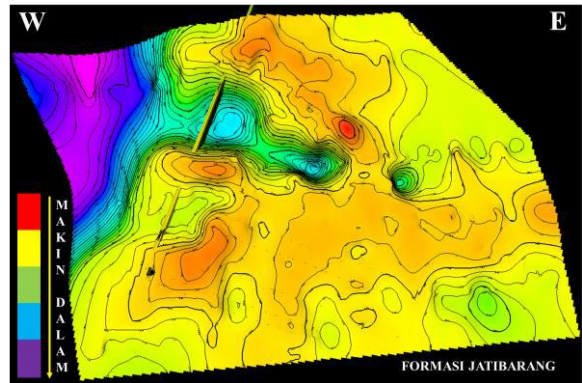
Pada peta struktur yang terbentuk memperlihatkan bahwa terbentuknya peta struktur waktu dan kedalaman berdasarkan perbedaan kontras impedansi akustik pada setiap formasi. Terdapat perbedaan warna yang mencolok menandakan ketinggian daerah, dari warna yang paling terang hingga warna yang paling gelap. Warna merah yang menunjukkan daerah paling tinggi hingga ungu yang menunjukkan daerah yang paling rendah.

1. Time Structure Map

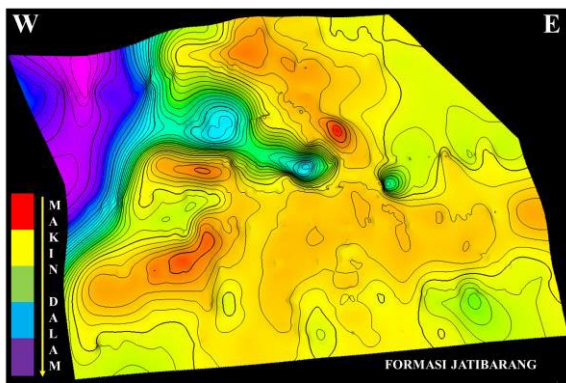
Pada gambar berikut, disajikan peta persebaran stratigrafi (*Time Structure Map*) pada Formasi Talang Akar dan Formasi Jatibarang.



Gambar 4.3. *Time Structure Map* Formasi Talangakar. Menunjukkan perbedaan kontras impedensi akustik yang membentuk daerah-daerah berupa tinggian dan randahan berdasarkan warna.



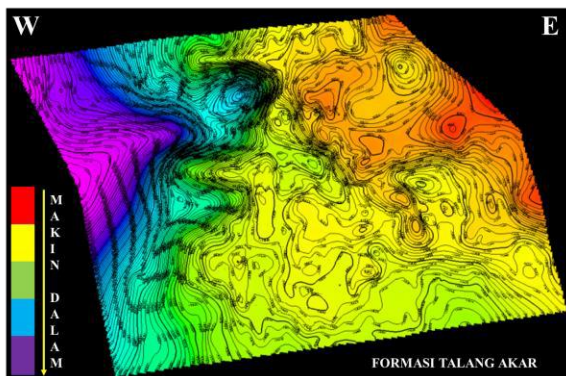
Gambar 4.6. *Depth Structure Map* Formasi Jatibarang. Menunjukkan perbedaan kontras impedensi akustik yang membentuk daerah-daerah berupa tinggian dan randahan berdasarkan warna dan kedalaman.



Gambar 4.4. *Time Structure Map* Formasi Jatibarang. Menunjukkan perbedaan kontras impedensi akustik yang membentuk daerah-daerah berupa tinggian dan randahan berdasarkan warna.

2. *Depth Structure Map*

Pada gambar berikut, disajikan peta persebaran stratigrafi (*Depth Structure Map*) pada Formasi Talang Akar dan Formasi Jatibarang



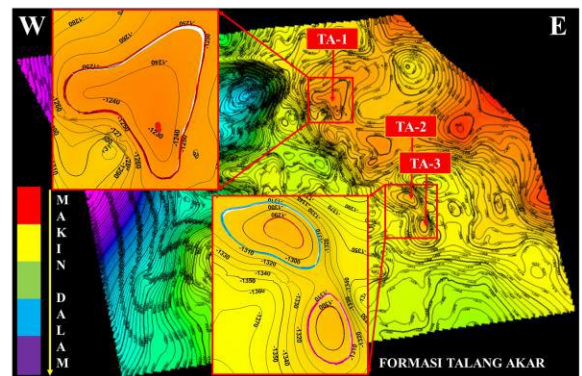
Gambar 4.5. *Depth Structure Map* Formasi Talangakar. Menunjukkan perbedaan kontras impedensi akustik yang membentuk daerah-daerah berupa tinggian dan randahan berdasarkan warna dan kedalaman.

D. Identifikasi Zona Potensial Baru

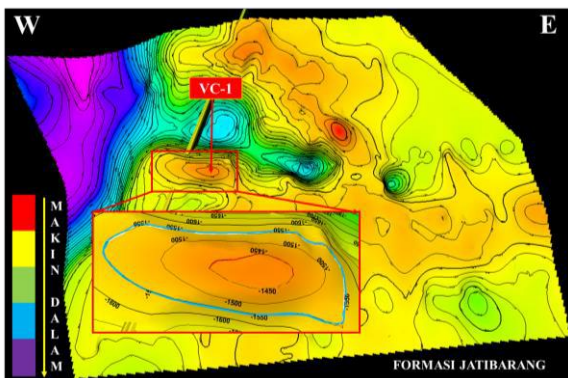
Berdasarkan konsep *petroleum system* dimana hidrokarbon dipengaruhi gravitasi, temperatur, tekanan untuk migrasi dan menempati *trap* yang merupakan area tinggian antiklin maupun patahan.

Pada tahap ini akan dicari area tinggian yang dianggap prospek (belum dilakukan tahap pengeboran), kemudian diberikan penanda berupa garis melingkar mengikuti garis kontur peta struktur yang terbentuk. Garis penanda terdiri atas area puncak (n) dan area lembah ($n+1$).

Pada penelitian ini ditemukan 3 zona potensial baru pada formasi talang akar, dan pada formasi jatibarang ditemukan 1 zona potensial baru.



Gambar 4.7. Zona potensial baru Formasi Talangakar. Ditemukan 3 zona potensial baru pada Formasi Talang Akar.



Gambar 4.8. Zona potensial baru Formasi Jatibarang. Ditemukan 1 zona potensial baru pada Formasi Jatibarang.

Berikut akan disajikan tabel berupa luasan area dan ketinggian 4 zona potensial baru yang ditemukan:

Tabel 4.1 Menerangkan Area Maksimum (n+1), Area Minimum (n), dan ketinggian zona potensial baru di Formasi Talangakar dan Formasi Jatibarang.

Prospek Baru	Area n+1 (Acre)	Area n (Acre)	h (ft)
TA-1	454	190.498997	32.80839895
TA-2	2030	7.3611434	65.6167979
TA-3	1260	93.790346	32.80839895
VC-1	3080	345	328.0839895

V. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil interpretasi seismik penelitian ini, antara lain:

- Ditemukan 4 area potensial baru, yaitu pada formasi talang akar ditemukan 3 area potensial baru (TA-1, TA-2, TA-3), dan pada formasi jatibarang ditemukan 1 area potensial baru (VC-1).
- Luas area TA-1 (An: 190.498997 acre, An+1: 454 acre) dengan ketebalan 32.80839890 ft, TA-2 (An: 7.3611434 acre, An+1: 2030 acre) dengan ketebalan 65.6167979 ft, TA-3 (An: 93.790346 acre, An+1: 1260 acre) dengan ketebalan 32.80839895 ft, dan VC-1 (An: 345 acre, An+1: 3080 acre) dengan ketebalan 328.0839895 ft.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada pihak Pusdatin Kementerian ESDM dan Patra Nusa Data yang telah membantu dalam hal teknis maupun non teknis dan juga atas izin penggunaan data pada penelitian ini. Tidak lupa penulis juga berterima kasih kepada panitia SNAR-TEK 2019 Tanri Abeng University yang telah mempublikasikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharsyah Taufan (2019, 10 Juli), Migas RI Bakal Merosot Sampai 2050, Begini Solusi SKK Migas. Dikutip 20 September 2019, www.cnbcindonesia.com, <https://www.cnbcindonesia.com/news/20190709200058-4-83779/migas-ri-bakal-merosot-sampai-2050-begini-solusi-skk-migas>.
- Google Inc. 2016. Google Maps: Peta Lokasi Sub-Cekungan Jatibarang dalam <http://maps.google.com/>. Diakses 20 September 2019. <https://www.google.co.id/maps/search/sub+cekungan++jatibarang/@6.4729138,107.1843437,8z>
- Smyth, H.R., Hamilton, P.J., Hall, R., and Kinny, P.D., 2007, The deep crust beneath island arcs: inherited zircons reveal a Gondwana continental fragment beneath East Java, Indonesia, *Earth and Planetary Science Letters* (in press).
- Sukmono, S., 1999, Interpretasi Seismik Refleksi, Departemen Teknik Geofisika, FIKTM, Institut Teknologi Bandung.
- Suyono, Khozin Sahudi. 2005, Exploration In West Java: Play Concepts In The Past, Present And Future, Efforts To Maintain Reserves Growth. Thirtieth Annual Convention & Exhibition, Proceedings, Indonesian Petroleum Association.