

Atribut Geometrical Seismic untuk Identifikasi Patahan pada Lapangan Eksplorasi Kanada

Attribute Geometrical Seismic for Fault Identification on Canada Exploration Field

Reni Agustiani^{*)}, Puguh Hiskiawan^{*}, Rano^{**)}

^{*)}Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jember, Jember

^{**)}PHE Tower, Jakarta Selatan

^{*)}Email:reniagustiani93@gmail.com

ABSTRACT

It has been performed data interpretation of 3D seismic data and drilling field exploration wells Basin Nova Scotia Kanada to know struktur fault on the field Missisauga Formation. Seismic data used is 601 inline, crossline 482, and the data used drilling wells are two wells which there is a log gamma ray, sonic logs and log RHOB. Interpretation is done is the analysis of the map in the structure of time and analysis of seismic attribute maps based on the geometrical attribute serves to determine their structure or structural faults of the data volume 3D. Based on the time structure map well known that first well is in the region heights and second wells is in low region. Based on interpretation of the map attributes known three faults are two major fault and one minor fault. Two faults are in the East Sea drilling wells and a small fracture that was on its western side. The three faults are directed from Northwest to the Southeast. Fault is expected to serve as a hydrocarbon trap in the area that will be accumulated in drilling wells.

Keywords: geometrical attribute, seismic data, drilling wells, time structure map.

PENDAHULUAN

Perangkap hidrokarbon adalah suatu lapisan kedap air (impermeable) yang membatasi gerakan migas, dimana migas yang masuk ke lapisan tersebut tidak dapat keluar sehingga terperangkap atau terjebak di dalamnya. Perangkap hidrokarbon dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu perangkap struktur, perangkap stratigrafi, dan perangkap kombinasi yang merupakan kombinasi dari perangkap struktur dengan perangkap stratigrafi. Perangkap struktur terdiri atas perangkap lipatan, perangkap patahan, dan perangkap kubah garam. Namun, penelitian ini difokuskan pada patahan yang dapat berfungsi sebagai perangkap hidrokarbon (Sukmono, 1999).

Patahan merupakan hasil dari gerakan tekanan horizontal dan tekanan vertikal yang menyebabkan lapisan kulit bumi yang rapuh menjadi patah. Daerah retakan seringkali mempunyai bagian-bagian yang terangkat atau tenggelam biasa disebut patahan naik atau

patahan turun. Jadi, selalu mengalami perubahan dari keadaan semula, kadang bergeser dengan arah mendatar, bahkan mungkin setelah terjadi retakan, bagian-bagiannya tetap berada di tempatnya yang disebut patahan geser (Fossen, 2010).

Patahan dapat dideteksi dengan memanfaatkan aplikasi dari ilmu geofisika yaitu metode seismik. Metode seismik yang digunakan adalah metode seismik refleksi yang berfungsi untuk pencitraan bawah permukaan bumi yang dalam. Metode seismik refleksi dilakukan dengan memberikan energi sumber (dynamite or air gun) digunakan untuk memproduksi gelombang seismik (serupa dengan suara) yang merambat ke dalam bumi kemudian terefleksi ke permukaan bumi dan diterima oleh detektor berupa motion di darat atau tekanan di laut (Gadallah & Fisher, 2009).

Atribut seismik didefinisikan sebagai salah satu atau semua pengamatan yang diekstrak dari data seismik yang membantu eksplorasi hidrokarbon. Atribut seismik dikelompokkan

kedalam dua kelompok besar yaitu atribut physical dan Atribut geometrical. Atribut Physical digunakan untuk interpretasi karakteristik lithology dan reservoir, sedangkan atribut geometrical secara umum dimanfaatkan dalam interpretasi patahan atau struktural dari volume data tiga dimensi. Tujuannya adalah meningkatkan visibilitas untuk interpretasi dari karakteristik geometri peristiwa seismik. Atribut geometrical yang dipakai pada penelitian ini adalah smoothed similarity dan smoothed dip of maximum similarity (Tanner *et al*, 1979).

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di PT. Pertamina Hulu Energi Tower Jakarta Selatan dengan mengambil obyek lokasi pada Lapangan Eksplorasi Nova Scotia Kanada Formasi Missisauga Sand 5. Teknik penelitian yang dilakukan adalah deskriptif analitik untuk menjelaskan data-data yang digunakan kemudian dilakukan analisis terhadap data-data tersebut. Untuk mencapai metode ini, dilakukan beberapa tahapan, diantaranya :

Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah tahapan yang dilakukan sebelum proses pengolahan data dilakukan. Pada tahap ini yang dilakukan adalah studi literatur dan pengumpulan data. Studi literatur adalah mempelajari semua hal yang menunjang penelitian diantaranya geologi regional dan stratigrafi Lapangan Eksplorasi, metode seismik refleksi, atribut seismik, dan lainnya. Sedangkan untuk pengumpulan data-data yang dikumpulkan adalah data penampang seismik 601 inline 482 crossline, dan data sumur pemboran yang digunakan adalah dua data sumur yang didalamnya terdapat log gamma ray, log sonic, dan log RHOB. Selain itu juga data checkshot dan data marker.

Tahap Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data dilakukan beberapa tahapan untuk mendapatkan hasil akhir berupa peta struktur waktu dan peta hasil atribut geometrical yang mengindikasikan adanya patahan. Tahapan tersebut diantaranya meliputi :

Pengolahan data sumur pemboran

Pengolahan data sumur meliputi interpretasi data log yang dilakukan pada 2 data sumur yang sampai pada Formasi Missisauga Sand 5. Data sumur diinterpretasikan berdasarkan bentuk dan nilai dari masing-masing log yang dimiliki oleh setiap sumur. Dari data log ini, akan ditentukan lithologi penyusun

batuan yang terdapat di sekitar sumur pengeboran khususnya pada Formasi Missisauga.

Pembuatan peta struktur waktu dan peta atribut

Pembuatan peta struktur dimulai dengan well to seismic tie yaitu melakukan proses pengikatan antara data penampang seismik dengan data sumur pemboran dilakukan berdasarkan log sonic, log densitas, dan data checkshoot. Berdasarkan data tersebut dihitung besar nilai impedansi akustik batuan, dan pembuatan sintetik seismogram yang disesuaikan dengan bentuk data seismik. Setelah proses well to seismic tie lalu dilanjutkan dengan picking patahan dan horizon. Pada proses ini dilihat ada atau tidaknya patahan. Perbedaan patahan dapat dikenali dengan ketidakmenerusan refleksi gelombang seismik pada penampang seismik maupun dengan menggunakan peta atribut seismik dari nilai kesamaan yang rendah. Setelah proses picking patahan dan horizon selesai maka dilanjutkan dengan proses gridding untuk mendapatkan peta struktur waktu. Selanjutnya yaitu melakukan running atribut geometrical untuk mengetahui adanya patahan. Peta struktur waktu dan peta atribut yang dibuat adalah Sand 5 pada Formasi Missisauga.

Tahap hasil dan pembahasan

Hasil dari pemetaan bawah permukaan dapat dilakukan analisis terhadap bentuk struktur apakah pemetaan yang dilakukan telah sesuai dengan bentuk struktur bawah permukaan yang sebenarnya. Sedangkan hasil peta atribut geometrical dapat dilakukan analisis terhadap keberadaan patahan pada Sand 5 Formasi Missisauga.

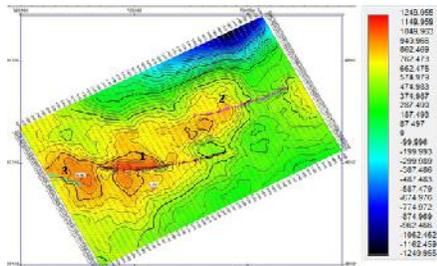
Tahap Kesimpulan

Pada tahap ini akan disimpulkan bagaimana kondisi bawah permukaan dari Sand 5 Formasi Missisauga dan letak dari keberadaan patahan yang dapat berfungsi sebagai perangkap hidrokarbon pada lapisan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Peta Struktur Waktu Formasi

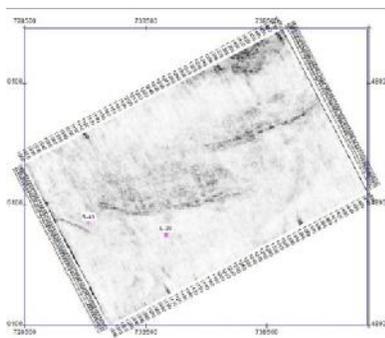
Missisauga Lapangan Eksplorasi Cekungan Nova Scotia Kanada didominasi oleh lapisan batu pasir yang berpotensi sebagai reservoir minyak dan gas bumi. Berdasarkan gambar 1 dibawah semakin berwarna merah maka struktur lapisannya semakin tinggi, dan sebaliknya semakin berwarna hitam struktur lapisannya semakin rendah. Sumur B-41 dan L-30 berada di tinggian, namun sumur L-30 berada pada daerah yang lebih rendah daripada sumur B-41.



Gambar 1 Peta struktur waktu

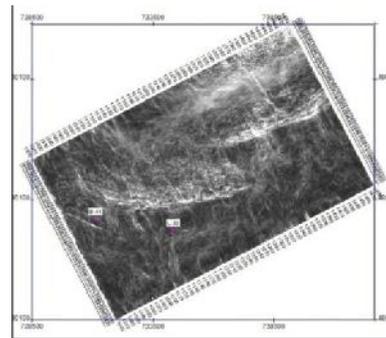
Hasil peta atribut geometrical

Atribut smoothed similarity sebagai bentuk dari atribut koherensiyang menggambarkan seberapa mirip bentuk dan amplitudo suatu tras seismik satu dengan tras lain sekitarnya.Nilai similarity semakin tinggi menunjukkan lapisan semakin sejajar dan sebaliknya seperti ditunjukkan pada gambar 2.



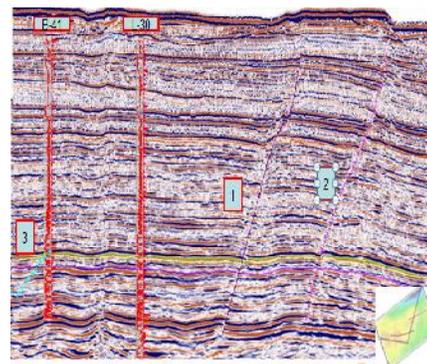
Gambar2. Peta atribut smoothed similarity

Atribut smoothed dip of maximum similaritymenggambarkan seberapa besar kemiringan dari dari koherensi maksimum. Daerah yang memiliki lapisan yang sejajar atau tidak ada patahan diidentifikasi oleh dip yang kecil dan koherensi lateral yang tinggi, sedangkan lapisan menunjukkan adanya patahan diidentifikasi oleh dip yang besar dan koherensi lateral yang rendah seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Peta atribut smoothed dip of maximum similarity

Berdasarkan kedua peta atribut tersebutdiketahui adanya tiga patahan yaitu dua patahan besar dan satu patahan kecil.Dua patahan besar berada di sebelah Timur Laut sumur pemboran dan satu patahan kecil yang berada di sebelah Baratnya, Ketiga patahan ini berarah dari Barat Laut ke Tenggara.



Gambar 4. Sayatan vertikal lapangan eksplorasi

Gambar 4 merupakan sayatan secara verikal lapangan eksplorasi yang menunjukkan adanya ketiga patahan tersebut.Patahan pada sayatan vertikal diidentifikasi dengan adanya ketidakterusan refleksi seismik.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa berdasarkan peta struktur waktu diketahui bahwa sumur B-41 berada pada daerah tinggian dan sumur L-30 berada di daerah rendahan. Sedangkan berdasar pada interpretasi peta atribut diketahui adanya tiga patahan yaitu dua patahan besar dan satu patahan kecil. Dua patahan besar berada di sebelah Timur Laut sumur pemboran dan satu patahan kecil yang berada di sebelah Baratnya, Ketiga patahan ini berarah dari Barat Laut ke Tenggara. Patahan diperkirakan dapat berfungsi menjadi perangkap hidrokarbon yang akan terkumulasi pada daerah sumur pemboran

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pertamina Hulu Energi untuk dukungan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Gadallah, M dan Fisher, R. 2009. *Exploration Geophysics*. USA : Spriger
- Sukmono, Sigit. 1999. *Interpretasi Seismik Refleksi*. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Taner, M.T., Koehler, F., and Sheriff, R.E. 1979. *Complex Seismic Trace Analysis: Geophysics*, 44, 1041-1063
- Fossen, Haakon. 2010. *Structural Geology*. Cambirdge: Cambridge University Press.