

Pemodelan Fisika Batuan dan Inversi Seismik Simultan untuk Karakterisasi dan Delineasi Reservoir Hidrokarbon di Lapangan "NS", Kalimantan = Rock Physics Modeling and Simultaneous Seismic Inversion for Characterization and Delineation of Hydrocarbon Reservoir at the "NS" Field, Kalimantan

Nine Safira, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20524864&lokasi=lokal>

Abstrak

Karakterisasi reservoir merupakan sebuah serangkaian tahapan evaluasi, analisis serta interpretasi keadaan, kondisi reservoir. Rangkaian tahapan tersebut berguna untuk mengetahui segala karakter yang dibutuhkan untuk melakukan justifikasi apakah sebuah reservoir memiliki klasifikasi ekonomis atau non ekonomis. Untuk mendapatkan definisi karakter reservoir dengan akurasi yang baik, analisis kualitatif dan kuantitatif sangat dibutuhkan.

Salah satu metode yang dapat mendefinisikan karakter reservoir secara lengkap adalah metode inversi seismik simultan. Sebuah metode inversi seismik dengan menggunakan data pre-stack mengintegrasikan beberapa sudut insiden dengan asosiasi wavelet pada masing-masing sudut dan integrasi data sumur. Implementasi dari metode tersebut dapat menghasilkan beberapa properti fisika batuan seperti kecepatan gelombang-P (V_p), kecepatan gelombang-S (V_s), densitas, rasio V_p/V_s , impedansi akustik gelombang-P (Z_p), dan impedansi akustik gelombang-S (Z_s). Properti-properti batuan tersebut akan dielaborasi guna analisis kandungan fluida dan litologi bawah permukaan. Selain itu, transformasi Λ - μ - ρ dan scaled- Q_p (SQ_p) dan scaled- Q_s (SQ_s) juga diaplikasikan sebagai luaran model fisika batuan lebih lanjut. Kelebihan dari transformasi tersebut adalah tingkat keakuratan dalam diskriminasi litologi dan jenis fluida pori dalam reservoir hidrokarbon yang lebih baik. Selain itu, dilakukan pemodelan AVO sebagai klasifikasi kelas AVO pada reservoir gas wilayah penelitian. Sebagai bentuk validasi awal sebelum dilakukannya inversi seismik simultan dan impedansi elastik, dilakukan pemodelan substitusi fluida (FRM) sebagai pemodelan skenario fluida pengisi pori dalam reservoir gas.

Integrasi dari metode dan transformasi tersebut diaplikasikan pada Lapangan "NS" yang terletak di Cekungan Kutai, Kalimantan Selatan. Lapangan tersebut merupakan lapangan penghasil gas pada rentang reservoir Formasi 4 Ma hingga Formasi 7.6 Ma yang tercakup dalam Formasi Kampung Baru hingga Formasi Balikpapan. Hasil penelitian ini merupakan sebaran lateral indikasi keberadaan prospek hidrokarbon gas yang dicirikan dengan definisi properti Z_p , densitas, Λ - ρ , rasio Poisson, dan SQ_p dengan nilai relatif rendah, serta properti Z_s , μ - ρ , dan SQ_s dengan nilai relatif tinggi. Selain itu, hasil klasifikasi AVO menunjukkan bahwa reservoir gas tergolong sebagai kelas III dengan nilai produk AVO positif. Pembobotan zonasi hidrokarbon kemudian dilakukan untuk melihat zona-zona dengan indikasi hidrokarbon tertinggi hingga terendah pada Formasi 4 Ma dan Formasi 7.6 Ma.

.....Reservoir characterization is a series of evaluation, analysis, and interpretation stages of reservoir conditions. This series of stages helps know all the characteristics needed to justify whether a reservoir has an economic or non-economic classification. Qualitative and quantitative analysis is needed to define reservoir character with reasonable accuracy.

One method that can define the reservoir character thoroughly is the simultaneous seismic inversion method.

A seismic inversion method incorporates several incident angles with wavelets at each angle and integrates well data. The implementation of this method can construct several rock physics properties such as P-wave velocity (V_p), S-wave velocity (V_s), density, V_p/V_s ratio, P-wave acoustic impedance (Z_p), and S-wave acoustic impedance (Z_s). These rock properties will be elaborated to examine fluid content and subsurface lithology. In addition, the Lambda-Mu-Rho and scaled-Qp (SQp) and scaled-Qs (SQs) transformations were also applied as the outcomes of further rock physics models. The advantages of this transformation are the accuracy in lithological discrimination and the better type of pore fluid in the hydrocarbon reservoir. AVO modeling as an AVO type classification was carried out in the gas reservoir in the research area. As a form of initial validation prior to simultaneous seismic inversion and elastic impedance, fluid substitution modeling (FRM) was carried out as a scenario modeling pore-filling fluid in a gas reservoir.

Integration of these methods and transformations is applied to the "NS" Field located in the Kutai Basin, South Kalimantan. The field is gas-producing in the reservoir range of the 4 Ma Formation to 7.6 Ma Formation, which is contained in the Kampung Baru Formation to the Balikpapan Formation. The results of this study are lateral distributions indicating the presence of hydrocarbon prospects characterized by the relatively low value of Z_p , density, Lambda-Rho, Poisson ratio, and SQp properties with Z_s , Mu-Rho, and SQs properties with relatively high values. In addition, the results of the AVO classification indicate that the gas reservoir is classified as class III with a positive AVO product value. The hydrocarbon zone weighting then showed the zones with the highest to lowest hydrocarbon indications in the 4 Ma Formation and 7.6 Ma Formation.