

## ABSTRAK

### ANALISIS SENSITIVITAS *AMPLITUDE VERSUS OFFSET* (AVO) PARAMETER *INTERCEPT* DAN *GRADIENT* TERHADAP VARIASI FLUIDA PADA MODEL *ISOLATED* DAN *LAMINATED* DENGAN PENGARUH *TUNING THICKNESS*

Oleh

**Hanifah**

*Amplitude Versus Offset* (AVO) merupakan metode analisis seismik yang memanfaatkan perubahan amplitudo refleksi terhadap *offset* atau sudut datang untuk mengidentifikasi perubahan sifat elastik batuan yang berkaitan dengan litologi dan fluida reservoir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sensitivitas parameter AVO, yaitu *intercept* dan *gradient*, terhadap variasi fluida pada model reservoir *isolated* dan *laminated* dengan mempertimbangkan pengaruh *tuning thickness*. Penelitian dilakukan menggunakan data sumur yang diintegrasikan dengan *Fluid Replacement Modeling* (FRM) berbasis Persamaan Gassmann untuk mensimulasikan kondisi reservoir tersaturasi air, minyak, dan gas. Parameter elastik hasil substitusi fluida, berupa kecepatan gelombang P ( $V_p$ ), kecepatan gelombang S ( $V_s$ ), dan densitas, digunakan untuk membangun model seismik sintetik *prestack* 2D. Analisis AVO dilakukan menggunakan pendekatan dua suku Aki-Richards (*two-term*) untuk memperoleh nilai *intercept* dan *gradient*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi fluida menyebabkan penurunan nilai  $V_p$  dan densitas dari kondisi air ke minyak dan gas, sedangkan nilai  $V_s$  relatif tidak berubah secara signifikan. Pada kondisi air dan minyak diperoleh nilai *intercept* positif, sedangkan pada kondisi gas nilai *intercept* berubah menjadi negatif akibat penurunan impedansi akustik yang signifikan. Nilai *gradient* tetap negatif pada seluruh kondisi fluida dengan magnitudo terbesar pada reservoir gas. Model *isolated* menghasilkan respons AVO yang lebih representatif dibandingkan model *laminated* karena tidak dipengaruhi oleh interferensi gelombang antar lapisan. Kondisi *below tuning* menyebabkan amplitudo refleksi teredam sehingga nilai *intercept* dan *gradient* menjadi lebih kecil dibandingkan kondisi *above tuning*. Parameter *intercept* terbukti lebih sensitif dan efektif dalam mendeteksi keberadaan hidrokarbon, khususnya gas, dibandingkan parameter *gradient*.

Kata Kunci: *Amplitude Versus Offset* (AVO), *gradient*, *intercept*, *Isolated*, *Laminated*

## **ABSTRACT**

### ***SENSITIVITY ANALYSIS OF AMPLITUDE VERSUS OFFSET (AVO) INTERCEPT AND GRADIENT PARAMETERS TO FLUID VARIATIONS IN ISOLATED AND LAMINATED MODELS UNDER THE INFLUENCE OF TUNING THICKNESS***

*By*

**Hanifah**

*Amplitude Versus Offset (AVO) is a seismic analysis method that utilizes changes in reflection amplitude with respect to offset or angle of incidence to identify variations in the elastic properties of rocks associated with lithology and reservoir fluids. This study aims to analyze the sensitivity of AVO parameters, namely intercept and gradient, to fluid variations in isolated and laminated reservoir models while considering the effect of tuning thickness. The study was conducted using well log data integrated with Fluid Replacement Modeling (FRM) based on the Gassmann equation to simulate reservoir conditions saturated with water, oil, and gas. The elastic parameters resulting from fluid substitution, comprising P-wave velocity ( $V_p$ ), S-wave velocity ( $V_s$ ), and density, were used to construct a 2D synthetic prestack seismic model. AVO analysis was performed using the Aki-Richards two-term approximation to derive intercept and gradient values. The results indicate that fluid substitution causes a decrease in  $V_p$  and density from water to oil and gas conditions, while  $V_s$  remains relatively unchanged. Water and oil conditions yield positive intercept values, whereas gas conditions produce negative intercept values due to a significant reduction in acoustic impedance. The gradient remains negative across all fluid conditions, with the largest magnitude observed in gas reservoirs. The isolated model produces a more representative AVO response than the laminated model, as it is not affected by inter-layer wave interference. Below tuning conditions result in attenuated reflection amplitudes, causing both intercept and gradient values to be smaller compared to above tuning conditions. The intercept parameter proves to be more sensitive and effective in detecting the presence of hydrocarbons, particularly gas, compared to the gradient parameter.*

*Keywords: Amplitude Versus Offset (AVO), gradient, intercept, isolated, laminated.*