

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era teknologi seperti saat ini kebutuhan akan ketersediaan energi semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan global akan ketersediaannya energi, salah satunya adalah energi minyak dan gas bumi. Dalam eksplorasi hidrokarbon atau minyak dan gas bumi, metode geofisika yang sering digunakan adalah metode seismik refleksi karena metode ini dapat memberikan gambaran struktur geologi bawah permukaan dengan baik. Untuk memvisualisasikan kondisi geologi bawah permukaan sehingga dapat diketahui potensi hidrokarbon, data seismik digunakan untuk memetakan informasi yang ada pada sumur yang memiliki resolusi vertikal dan informasi lapisan yang akurat secara lateral. Untuk melakukan karakterisasi reservoir dalam eksplorasi hidrokarbon data seismik refleksi yang digunakan dapat berupa data seismik *post-stack* dan data seismik *pre-stack*. Data seismik *post-stack* terbatas pada reflektivitas sudut datang nol dan hanya menghasilkan impedansi akustik yang hanya bisa digunakan untuk memprediksi litologi dan porositas batuan. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, digunakan data seismik *pre-stack* karena memiliki jangkauan sudut yang bervariasi sehingga memiliki lebih banyak informasi properti elastik. Variasi amplitudo pada data seismik *pre-stack* dikenal dengan istilah *Amplitude Versus Offset* (AVO).

Analisis AVO menggunakan parameter petrofisika telah banyak dikembangkan hingga saat ini untuk melakukan karakterisasi reservoir melalui teknik inversi AVO (Rutherford & Williams, 1989). Goodway (1997) memperkenalkan suatu metode baru dalam inversi AVO berdasarkan pendekatan parameter Lamé atau Lambda-Mu-Rho (LMR). Parameter Lamda Rho ( $\lambda\rho$ ) bisa mengindikasikan keberadaan fluida karena nilainya merefleksikan resistensi fluida terhadap perubahan volume karena *compressional stress*. Parameter Mu Rho ( $\mu\rho$ ) sangat sensitif terhadap matrik batuan dan dapat digunakan untuk menentukan jenis batuan. Parameter LMR diperoleh menggunakan hasil dari metode inversi seismik simultan yang merupakan proses inversi data seismik *angle gather* dengan *wavelet* dari seismik *partial stack near, middle, dan far offset* untuk menghasilkan secara langsung

parameter fisik batuan impedansi P ( $Z_p$ ), impedansi S ( $Z_s$ ) dan densitas (Hampson, Russell, & Bankhead, 2005). Metode inversi simultan sering digunakan dan cukup efektif untuk menganalisis parameter LMR karena inversi ini melibatkan *wavelet* dari sudut datang yang berbeda. Young (2016) melakukan inversi simultan serta menganalisis parameter Lambda-Rho dan Mu-Rho dan memperoleh hasil yang cukup baik dalam mengidentifikasi distribusi lapisan *gas sand* dengan respon nilai Lambda-Rho yang rendah dan Mu-Rho yang tinggi.

Dalam melakukan penerapan analisis parameter LMR dengan inversi simultan, Lapangan Penobscot dipilih karena memiliki potensi minyak dan gas yang sangat baik pada Formasi Missisauga dengan litologi dominan berupa *sandstone* yang tebal. Analisis petrofisika menggunakan data log pada 2 sumur yang terletak pada lapangan penelitian menunjukkan bahwa sumur L-30 mengindikasikan keterdapatan reservoir hidrokarbon, sedangkan sumur B-41 merupakan *dry well*. Hal ini juga didukung dengan data *Repeat Formation Test* (RFT) bahwa pada sumur L-30 terdapat fluida hidrokarbon dalam litologi pasir Formasi Missisauga. Hasil akhir dari penelitian ini akan memberikan gambaran sebaran nilai Lambda-Rho ( $\lambda\rho$ ) untuk mengindikasikan keberadaan fluida hidrokarbon dan Mu-Rho ( $\mu\rho$ ) untuk mengindikasikan perbedaan litologi *sand* dan *shale* pada zona target.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana melakukan identifikasi litologi dan fluida reservoir dengan analisis LMR yang diperoleh dari inversi AVO simultan pada lapangan Penobscot, Kanada.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Zona target penelitian dibatasi pada litologi *sandstone* Formasi Missisauga dengan menggunakan data seismik 3D *Pre-stack* dalam bentuk CDP *Gather* yang telah dilakukan *processing* dan dianggap baik

2. Penelitian difokuskan pada sumur L-30 dan difokuskan hanya pada aplikasi inversi AVO simultan dan analisis parameter Lamé (LMR) dalam kaitannya dengan estimasi pemetaan penyebaran litologi dan fluida reservoir.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis volume impedansi P ( $Z_p$ ), impedansi S ( $Z_s$ ), dan densitas sebagai hasil inversi simultan untuk menggambarkan reservoir zona target
2. Menganalisis distribusi litologi dan fluida reservoir pada zona target berdasarkan parameter Lambda-Rho dan Mu-Rho

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Aplikasi inversi seismik simultan untuk menganalisis parameter LMR akan membantu interpretasi dalam hal pengembangan dan peningkatan produksi suatu lapangan. Dengan melakukan analisis hasil parameter Lambda-Rho dan Mu-Rho yang sensitif terhadap pemisahan litologi dan fluida diharapkan dapat mengkarakterisasi persebaran litologi dan fluida reservoir lebih akurat.

#### **1.6 Perangkat Lunak**

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari *Hampson-Russell Software* (HRS) dan Petrel 2009 yang digunakan untuk melakukan pengolahan data *pre-stack* seismik dan data sumur.