

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sumber utama yang digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan energi adalah minyak dan gas bumi (migas). Menurut *International Energy Agency* (2017), kebutuhan terhadap migas terus meningkat dengan penggunaan mencapai 81% dari porsi kebutuhan energi dunia. Namun peningkatan kebutuhan terhadap migas tidak sebanding dengan produksinya yang terus mengalami penurunan. Dalam upaya mencukupi kebutuhan terhadap energi migas maka perlu dilakukan optimasi penemuan sumber cadangan migas yang baru.

Minyak dan gas merupakan hasil dari senyawa organik yang telah bermigrasi dari batuan sumber ke batuan reservoir tempat terakumulasinya migas di dalam lapisan bumi. Dalam upaya menemukan dan mengembangkan sumber cadangan migas yang baru maka perlu dilakukan karakterisasi batuan reservoir. Syarat sebuah reservoir memiliki potensi migas dapat dilihat dari parameter karakteristik fisisnya seperti densitas, porositas, dan permeabilitas (Koesomadinata, 1980). Parameter tersebut dapat dianalisis menggunakan nilai impedansi akustik. Metode yang bisa untuk melakukan karakteristik terhadap reservoir adalah dengan menggunakan metode geofisika.

Metode geofisika yang banyak digunakan yaitu metode seismik refleksi untuk melihat gambaran bawah permukaan bumi yang memiliki potensi minyak dan gas. Metode tersebut memiliki kelebihan yaitu mencakup survei dengan wilayah yang

cukup luas dan hasilnya cukup baik (Badley, 1985). Salah satu metode seismik yang digunakan yaitu metode seismik inversi. Seismik inversi merupakan teknik untuk membuat model bawah permukaan bumi menggunakan data seismik sebagai *input* dan data sumur sebagai kontrol serta dapat menghasilkan nilai impedansi akustik sebagai parameter interpretasi (Sukmono, 2000).

Pada metode seismik inversi, parameter fisis batuan akan dihubungkan dengan nilai impedansi akustik yang dihasilkan dari proses inversi. Impedansi akustik atau *acoustic impedance* (AI) merupakan perkalian densitas batuan dan kecepatan gelombang P yang mengindikasikan kemampuan batuan untuk melewatkan gelombang seismik (Sukmono, 2000). Nilai AI digunakan sebagai indikator karakteristik reservoir. Beberapa metode seismik inversi umum digunakan pada karakterisasi reservoir yaitu *seismic coloured inversion* (SCI), inversi stokastik, dan inversi deterministik.

Whitcombe dan Fletcher (2001) menyatakan bahwa penggunaan metode SCI sangat cepat dan mudah untuk diterapkan namun tidak cocok digunakan untuk estimasi secara kuantitatif dari reservoir. Karakterisasi reservoir melalui estimasi secara kuantitatif dibutuhkan karena akan menghasilkan hasil yang lebih akurat. Metode lain yang bisa digunakan untuk estimasi kuantitatif reservoir adalah inversi stokastik, namun penggunaannya membutuhkan data sumur yang lebih dari 3 dan waktu pengerjaan yang lebih lama (Cooke dan Cant, 2010). Metode inversi deterministic dapat digunakan sebagai alternatif dari kedua metode tersebut karena memiliki menghasilkan nilai karakterisasi secara kuantitatif dari karakterisasi dan penampang impedansi

akustik serta membutuhkan waktu yang lebih cepat dan menggunakan sedikit data sumur.

Menurut Anshari (2014), penggunaan inversi deterministik terdiri dari *band limited*, *sparse spike*, dan *model based*. Inversi *band limited* dilakukan dengan mengabaikan efek *wavelet* seismik sehingga memiliki kelemahan mengakibatkan hilangnya komponen frekuensi rendah (Sukmono, 2000). Inversi *sparse spike* merupakan inversi yang mengasumsikan reflektifitas sebenarnya, namun penggunaan metode tersebut menghasilkan hasil inversi yang kurang *detail* (Russel, 1998). Sedangkan pada karakterisasi reservoir dibutuhkan pemodelan inversi yang *detail* melalui frekuensi rendah, oleh sebab itu digunakan inversi *model based* (Ekawati, 2015). Khasanah (2016) telah melakukan penelitian menggunakan seismik inversi deterministik *model based* untuk estimasi karakteristik *sandstone* dan didapatkan hasil sebaran hidrokarbon yang cukup baik karena cukup efektif karena menghasilkan penampang inversi yang sesuai dengan data sumur. Namun proses inversinya tidak menggunakan atribut seismik sehingga *zone of interest* pada data seismik tidak dapat dilihat dengan jelas sebelum dilakukan inversi. Menurut Tullailah (2015) data seismik memiliki kelemahan dalam memberikan kenampakan adanya patahan dan bentuk badan reservoir, oleh karena itu perlu dilakukan analisis atribut seismik yang dapat memperlihatkan adanya patahan dan badan reservoir secara lebih jelas.

Nofriyanti (2016) telah melakukan penelitian karkaterisasi hidrokarbon *sandstone* pada Lapangan F3 Laut Utara Belanda dengan penambahan atribut dekomposisi spektral untuk menentukan *zone of interest* dari hidrokarbon sebelum

dilakukan inversi deterministik *model based*. Penelitian ini juga akan menggunakan metode yang sama dengan Nofriyanti (2016), namun pada daerah penelitian yang berbeda. Daerah penelitian yang dipilih adalah Lapangan *Offshore* Penobscot Kanada di Cekungan Nova Scotia. Hasil akhir dari penelitian ini akan dapat memberikan gambaran sebaran nilai impedansi akustik sebagai karakterisasi reservoir untuk optimasi pengembangan potensi sumur eksplorasi baru.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pemisahan lapisan batuan pada daerah penelitian melalui analisis *crossplot*.
2. Menganalisis karakteristik reservoir dan menentukan *zone of interest* pada Lapangan Penobscot Kanada berdasarkan analisis dekomposisi spektral.
3. Membuat *slicing* melalui sebaran sifat fisis batuan seperti porositas dan impedansi akustik melalui metode inversi seismik.

Dengan demikian, manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik reservoir hidrokarbon dan optimasi dan peningkatan produksi lapangan migas.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan adalah data seismik 3D PSTM (*Post Stack Time Migration*) Lapangan Penobscot Kanada dan 2 data sumur yaitu B41 dan L30.
2. *Software* yang digunakan yaitu *OpendTect*
3. Jenis metode inversi deterministik yang digunakan adalah *model based inversion*.