

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metode seismik refleksi aktif hingga saat ini masih menjadi metode utama dalam eksplorasi hidrokarbon karena kemampuannya untuk menghasilkan gambaran bawah permukaan dengan baik. Prinsip dari metode ini adalah dengan merekam waktu rambat gelombang seismik yang menjalar di bawah permukaan bumi yang dipantulkan pada batas antara dua lapisan batuan dengan nilai densitas (ρ) dan kecepatan rambat gelombang yang berbeda (v). Hasil perekaman dari metode seismik refleksi disajikan dalam domain waktu (*two-way time*), yang mengukur waktu tempuh gelombang dari sumber hingga ke batas lapisan batuan dan kembali lagi ke geophone. Akan tetapi kondisi bawah permukaan bumi yang sebenarnya berada dalam domain kedalaman bukan domain waktu. Sehingga apabila melakukan evaluasi bawah permukaan dalam domain waktu akan timbul risiko dan ketidakpastian yang tinggi, khususnya ketika kondisi struktur dan geologi yang kompleks di area studi. Oleh karena itu konversi dari domain waktu ke domain kedalaman merupakan tahapan yang penting dalam interpretasi data seismik.

Konversi waktu-kedalaman adalah tahapan penting untuk menghilangkan ambiguitas dari data seismik yang berada dalam domain waktu dan untuk memverifikasi struktur geologi (Etris dkk., 2001). Dalam eksplorasi hidrokarbon, perlu adanya verifikasi struktur untuk mengonfirmasi kehadiran jebakan struktural saat merencanakan sumur eksplorasi, menentukan *spill point* dan ketebalan total (*gross thickness*) untuk menghitung volume suatu reservoir atau cadangan hidrokarbon. Selain itu, pemodelan geologi dan pemodelan reservoir juga bekerja dalam domain kedalaman sehingga konversi waktu-kedalaman pada data seismik memungkinkan integrasi yang lebih baik antara data geofisika, geologi, petrofisika serta data produksi.

Proses konversi waktu-kedalaman pada data seismik melibatkan model kecepatan yang menjadi jembatan penghubung antara domain waktu dan kedalaman. Dalam pembuatan model kecepatan untuk konversi waktu-kedalaman, dapat dibuat dengan berbagai input data seperti data log sonik, *checkshot*, VSP

(*vertical seismic profiling*), *stacking velocity*, atau kombinasi dari keempatnya (Abrahamsen, 1996). Secara garis besar, ada 2 metode dalam konversi waktu-kedalaman yaitu metode konversi waktu-kedalaman secara langsung (*direct time-depth conversion*) dan pemodelan kecepatan untuk konversi kedalaman (*velocity modeling for depth conversion*) (Etris dkk., 2001). Masing-masing metode memiliki kelebihan dan keterbatasannya masing-masing. Pemilihan metode yang digunakan juga didasarkan pada tujuan, ketersediaan data, serta pertimbangan waktu dan biaya. Dengan demikian, ketidakpastian dapat muncul dalam proses konversi waktu-kedalaman karena metode yang berbeda dan sumber kecepatan yang berbeda dapat menghasilkan peta kedalaman yang bervariasi.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu suatu cara untuk mengetahui model kecepatan yang memberikan hasil peta kedalaman yang paling baik dengan risiko yang minimal, salah satunya dengan uji *blind well* dan analisis ketidakpastian serta penilaian risiko. Uji *blind well* (selanjutnya disebut dengan *blind well test*) memanfaatkan data sumur yang diketahui kedalaman *marker*-nya untuk menguji seberapa besar deviasi yang diberikan oleh horizon kedalaman tiap model kecepatan terhadap *marker* tersebut. Analisis ketidakpastian dan penilaian risiko dilakukan dengan menghitung variabilitas hasil *gross rock volume* (GRV) suatu struktur potensial yang diberikan oleh tiap horizon kedalaman menggunakan perhitungan koefisien variansi (CV). Melalui analisis ini diharapkan didapatkan horizon kedalaman yang dapat dijadikan sebagai *base case* dan penilaian risiko awal terhadap rencana eksplorasi lebih lanjut di area penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan beberapa masalah yang perlu diteliti lebih lanjut diantaranya sebagai berikut.

1. Bagaimana melakukan penilaian terhadap kualitas hasil konversi kedalaman dari tiap model kecepatan?
2. Model kecepatan manakah yang paling representatif dalam menggambarkan variasi kecepatan bawah permukaan?

3. Bagaimana ketidakpastian yang dihasilkan dari tiap model kecepatan yang berbeda?
4. Bagaimana implikasi yang diberikan dari ketidakpastian yang diberikan oleh tiap model kecepatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. Mengkaji dan membandingkan berbagai model kecepatan dalam proses konversi waktu-kedalaman guna memperoleh nilai *error* atau residu terkecil.
2. Menentukan model kecepatan yang paling optimal dalam menghasilkan peta struktur kedalaman yang merepresentasikan kondisi geologi secara akurat.
3. Menganalisis tingkat ketidakpastian yang muncul dari konversi kedalaman tiap model kecepatan untuk mengevaluasi potensi risiko dalam perencanaan eksplorasi lanjutan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam melaksanakan penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan data milik PT Pertamina Internasional EP dengan rincian data berupa data seismik 3D PSTM, 7 sumur untuk pemodelan kecepatan dan 5 sumur untuk blind well test.
2. Penelitian ini berfokus pada pembuatan model kecepatan untuk konversi waktu-kedalaman.
3. Analisis ketidakpastian dilakukan pada peta kedalaman dari tiap model kecepatan untuk memberikan penilaian risiko awal terhadap rencana eksplorasi lanjutan.
4. Kecepatan seismik stack yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil dari velocity analysis yang sudah benar saat processing seismik.
5. Estimasi volume reservoir terbatas pada struktur karbonat pada Cycle IV.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan model kecepatan yang menghasilkan peta struktur kedalaman yang paling baik di Blok “LSA-109”, Cekungan Central Luconia Province, Malaysia sehingga dapat memprediksi kedalaman reservoir dengan tepat untuk membantu pengambilan keputusan dalam pengembangan lapangan dan estimasi nilai cadangan hidrokarbon.