

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki kekayaan sumber daya energi hidrokarbon yang berasal dari fosil. Salah satu cekungan yang masih menjadi penghasil terbesar hidrokarbon di Indonesia adalah Cekungan Jawa Timur Utara. Cekungan ini merupakan salah satu cekungan *back-arc basin* yang terletak di bagian utara Jawa Timur dan memanjang sekitar 250 km dari barat ke timur yang meliputi kota Semarang hingga Surabaya dengan lebar 60-70 km (Pringgoprawiro, 1983). Selain memiliki sistem petroleum yang berkembang baik, cekungan ini juga dikenal memiliki potensi reservoir karbonat yang cukup besar, khususnya pada Formasi Kujung yang berkembang sebagai sistem *carbonate platform* dan *reef build-up*.

Penelitian ini dilakukan di Cekungan Jawa Timur Utara tepatnya pada Lapangan *Offshore* yang secara operasional dikelola oleh PT. EP Cepu Zona 11. Area penelitian merupakan wilayah eksplorasi hidrokarbon lepas pantai yang menargetkan reservoir karbonat *reef* Formasi Kujung yang memiliki karakter geologi cukup kompleks akibat heterogenitas batuan yang tinggi. Heterogenitas tersebut dipengaruhi oleh perubahan fasies karbonat, proses diagenesis, *fracture*, serta distribusi porositas yang tidak merata. Selain itu, perkembangan tubuh *reef* pada Formasi Kujung cenderung mengikuti tinggian struktur sehingga kualitas reservoir dapat berubah secara lateral maupun vertikal dalam jarak yang relatif pendek. Kondisi tersebut menyebabkan identifikasi distribusi reservoir dan penentuan kualitas reservoir karbonat menjadi lebih sulit apabila hanya menggunakan interpretasi seismik konvensional. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis geofisika dengan pengolahan data seismik dan data sumur menggunakan berbagai metode interpretasi yang mampu menggambarkan sifat fisik batuan secara lebih detail seperti metode inversi dan atribut seismik.

Metode inversi seismik merupakan metode yang digunakan untuk meningkatkan resolusi vertikal dalam menggambarkan kondisi bawah permukaan. Menurut Tabah (2010), penampang seismik pada metode ini perlu dikonversi

menjadi parameter AI sehingga dapat menunjukkan sifat fisik batuan yang lebih baik. Pada penelitian ini digunakan metode inversi *acoustic impedance (AI) model-based* karena metode tersebut memanfaatkan *low frequency model (LFM)* sebagai model awal inversi sehingga hasil impedansi yang diperoleh menjadi lebih stabil dan lebih representatif terhadap kondisi geologi bawah permukaan.

Selain menggunakan inversi AI *model-based*, penelitian ini juga menggunakan atribut seismik *root mean square acoustic impedance (RMS AI)* untuk membantu mengidentifikasi distribusi dan kualitas reservoir. Atribut RMS AI merupakan atribut seismik yang diterapkan pada penampang hasil inversi AI dan dihitung berdasarkan nilai rata-rata energi AI dalam suatu jendela waktu. Penerapan atribut ini dipilih karena mampu menggambarkan distribusi lateral reservoir secara lebih stabil dan representatif terhadap properti batuan dibandingkan hanya menggunakan amplitudo tunggal. Selain itu, RMS AI juga dapat membantu mengevaluasi heterogenitas tubuh reservoir karbonat *reef*.

Penggunaan metode tersebut dipilih berdasarkan keberhasilan dalam berbagai studi atau penelitian yang telah dilakukan. Seperti halnya oleh Halomoan dkk., (2017) yang melakukan karakterisasi reservoir dan mengidentifikasi sebaran batuan karbonat dengan menggunakan metode inversi AI *model based* dan atribut seismik berupa *RMS amplitude* dan *absolute amplitude* pada Cekungan Jawa Timur Utara. Dari penelitian tersebut berhasil memetakan keberadaan litologi batuan karbonat yang terisi fluida pada Formasi Ngimbang pada kedalaman 6788 ft - 7580 ft. Selain itu, Latifah dkk., (2019) juga melakukan penelitian dan berhasil dalam mengidentifikasi karakterisasi reservoir hidrokarbon pada lapangan Penobscot, Kanada dengan menggunakan metode seismik inversi deterministik *model based*. Hasil penelitian ini berupa identifikasi zona reservoir hidrokarbon dan menentukan *zone of interest* melalui distribusi nilai AI dan didukung oleh analisis atribut dekomposisi spektral.

Selanjutnya Juventa dkk., (2022) juga melakukan penelitian karakterisasi reservoir karbonat pada Formasi Tuban, Cekungan Jawa Timur menggunakan inversi AI *model based* dan transformasi porositas. Hasilnya menunjukkan bahwa zona *porous carbonate* memiliki nilai AI relatif rendah dibandingkan *tight*

carbonate serta persebaran reservoir cenderung berada di bagian atas struktur karbonat. Sementara Hijria & Danusaputro (2016) melakukan analisis persebaran zona reservoir menggunakan inversi AI dan atribut *variance* pada Lapangan DT-1, Hasilnya menunjukkan bahwa zona prospek reservoir memiliki nilai AI rendah dengan porositas tinggi serta atribut *variance* mampu mengidentifikasi batas reservoir. Pamalik dkk., (2020) berhasil mengidentifikasi *sweet spot* hidrokarbon dan inversi AI berhasil memetakan reservoir karbonat dengan menggunakan atribut *sweetness* dan inversi AI *model based* di Perairan Utara Bali.

Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah berhasil menggunakan metode inversi AI dan atribut seismik untuk identifikasi reservoir karbonat, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pemetaan litologi reservoir dan indikasi hidrokarbon secara umum. Selain itu, penggunaan atribut RMS pada hasil inversi AI khususnya untuk mengevaluasi heterogenitas internal dan klasifikasi kualitas reservoir karbonat *reef* masih relatif terbatas. Padahal, reservoir karbonat *reef* Formasi Kujung memiliki karakter heterogenitas yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu mengintegrasikan inversi AI *model-based* dan atribut RMS AI untuk mengidentifikasi distribusi reservoir sekaligus mengevaluasi kualitas serta heterogenitas internal reservoir karbonat *reef* secara lebih detail pada Lapangan *Offshore* Cekungan Jawa Timur Utara. Dengan demikian, penerapan inversi AI dan atribut RMS AI dapat memberikan kontribusi penting dalam penentuan kualitas reservoir secara lebih akurat dan efisien khususnya pada wilayah yang memiliki geologi kompleks seperti Cekungan Jawa Timur Utara.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kualitas reservoir karbonat *reef* Formasi Kujung berdasarkan hasil Inversi AI dan analisis RMS AI.
2. Mengategorikan zona kualitas *reef* berdasarkan hasil inversi AI dan RMS AI.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai kualitas reservoir karbonat pada daerah penelitian.