

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia Bagian Timur memiliki struktur geologi kompleks akibat berada di daerah konvergen antara Lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Daerah yang memiliki struktur geologi paling kompleks adalah Laut Seram yang berada di bagian utara zona tumbukan antara zona subduksi Banda dengan Benua Australia (Nainggolan & Setiady, 2017). Pulau Seram merupakan bagian dari *Banda Arc Outer* yang membentuk busur nonvulkanik, sabuk metamorf, dan *terrane accretionary* (Darman & Reemst, 2017). Struktur kompleks pada Laut Seram menjadikan lokasi tersebut daerah yang unik untuk diteliti khususnya keberadaan singkapan.

Struktur bawah permukaan dapat diketahui dengan hukum fisika melalui salah satu metode geofisika lebih tepatnya adalah metode seismik refleksi. Metode seismik refleksi merupakan salah satu metode geofisika eksplorasi yang menggunakan prinsip seismologi untuk mengetahui sifat-sifat batuan yang terdapat di bawah permukaan bumi dari respons gelombang seismik refleksinya (gelombang pantul). Metode seismik refleksi membutuhkan sumber energi sebagai sumber getaran. Sumber energi seismik yang biasa digunakan berupa dinamit, *vibrois*, dan *air gun* (Aulia, 2019).

Akuisisi seismik laut merekam berbagai data, yaitu data primer dan *noise*. *Noise* yang terekam dapat berupa *water seabed*, *water reverberation*, *multiple*, dan

masih banyak lagi. *Multiple* hadir sesuai dengan Prinsip Huygens yang menyatakan bahwa setiap muka gelombang dapat dianggap memproduksi *wavelet* atau gelombang baru dengan panjang gelombang yang sama dengan panjang gelombang sebelumnya dan menjadikannya sumber. Keberadaan *multiple* dapat menyebabkan adanya kekeliruan dalam melakukan interpretasi hasil perekaman data seismik, sehingga perlu dilakukannya beberapa tahapan pengolahan data seismik.

Pengolahan data seismik tersebut bertujuan untuk meningkatkan *Signal to Noise Ratio* (S/N) untuk meningkatkan resolusi vertikal data seismik dan mereduksi *noise* dan *multiple* yang ada. Proses peningkatan kualitas data dan pereduksian gangguan data seismik dapat dilakukan menggunakan metode *Surface Related Multiple Elimination* (SRME) dan transformasi Radon parabola. Metode *Surface Related Multiple Elimination* (SRME) menggunakan konsep prediksi *multiple* dan mereduksi adaptif *multiple* prediksi dari data (Yudistira, 2015). Transformasi Radon parabola merupakan metode yang digunakan dalam menekan *multiple* menggunakan perbedaan *moveout* antara *event* primer dan *multiple* dengan mentransformasikan data dari domain $t - x$ ke domain $\tau - p$ (Agustina, 2019).

Berdasarkan kompleksnya struktur pada Laut Seram, diperlukan suatu proses penekanan *noise* dan *multiple* yang optimal. Penekanan *multiple* perlu dilakukan pada berbagai periode baik jangka panjang (*surface multiple*) maupun jangka pendek (*internal multiple*) agar mengurangi kesalahan dalam melakukan interpretasi penampang bawah permukaan. Maka dari itu, perlu dilakukan proses penekanan *multiple* menggunakan *Surface Related Multiple Elimination* (SRME) dan Transformasi Radon Parabola guna menekan *noise* dan *multiple* yang terekam

pada data seismik. Metode SRME dan transformasi Radon parabola akan menghasilkan penampang seismik bawah permukaan. Kemudian penampang seismik bawah permukaan hasil metode SRME dan transformasi Radon parabola tersebut akan dibandingkan. Penampang bawah permukaan tersebut mengandung informasi geologi untuk membantu interpretasi potensi sumber daya alam di Perairan Laut Seram.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menampilkan citra penampang bawah permukaan 2D *pre-stack time migration* menggunakan metode *Surface Related Multiple Elimination* (SRME) dan transformasi Radon parabola yang kemudian kedua penampang seismik tersebut akan dibandingkan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, masalah pada penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal, yaitu sebagai berikut.

1. Data yang digunakan berupa data seismik *marine* 2D.
2. Pengolahan data seismik metode *Surface Related Multiple Elimination* (SRME) dan transformasi Radon parabola menggunakan perangkat lunak *ProMAX 2D*.
3. Penelitian ini terfokus kepada proses penekanan *noise* dan *multiple* pada struktur kompleks yang berada di Laut Seram.

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maksud dari penelitian ini yaitu untuk mereduksi *noise* dan *multiple* pada struktur kompleks di Laut Seram, sedangkan tujuan penelitian ini yaitu untuk membandingkan hasil pengolahan data PSTM seismik Perairan Laut Seram menggunakan metode *Surface Related Multiple Elimination* (SRME) dan metode transformasi Radon parabola guna menentukan metode terbaik yang dapat menghasilkan citra penampang seismik yang lebih akurat.

1.5 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi terkait data yang siap diinterpretasikan untuk menentukan potensi sumber daya alam yang ada di bawah permukaan Perairan Laut Seram sebagai pengembangan eksplorasi selanjutnya.

1.6 Kerangka Pemikiran

Indonesia merupakan daerah yang kaya akan berbagai macam struktur geologi dari mulai yang sederhana hingga kompleks. Penelitian pada struktur geologi yang sederhana sudah banyak ditemukan, lain halnya dengan struktur geologi yang kompleks. Jika dilihat dari peta geologinya, daerah di Indonesia yang memiliki struktur geologi kompleks berada di Indonesia bagian Timur akibat berada di daerah konvergen antara Lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Salah satu daerah Indonesia bagian Timur yang memiliki struktur geologi yang

kompleks berada di Laut Seram. Laut Seram berada di antara Pulau Seram dan Kepala Burung Papua, Indonesia bagian Timur, kemudian memanjang ke arah timur Teluk Bintuni (Darman & Reemst, 2017).

Laut Seram merupakan lokasi yang memiliki struktur geologi kompleks akibat keberadaan berbagai singkapan akibat sesar maupun intrusi. Hal tersebut menyebabkan tertangkapnya banyak *noise* dan *multiple* pada perekaman data seismik. Hasil perekaman data seismik yang kurang baik akibat pengaruh *noise* dan *multiple* perlu diolah menggunakan beberapa tahapan pengolahan data seismik. Pengolahan data seismik tersebut bertujuan untuk meningkatkan *Signal to Noise* (S/N) untuk meningkatkan resolusi vertikal data seismik dan mereduksi *noise* dan *multiple* yang ada. Proses peningkatan kualitas data dan penekanan gangguan data seismik dapat menggunakan metode *Surface Related Multiple Elimination* (SRME) dan transformasi Radon parabola.

Proses penekanan gangguan dilakukan dengan mentransformasikan data dari domain $t - x$ menjadi domain lain. Metode SRME menekan *noise* dengan memprediksi dan mereduksi *multiple* secara adaptif. Sedangkan, metode transformasi Radon parabola menekan *multiple* berdasarkan perbedaan *moveout* yang ditransformasikan menjadi domain $\tau - p$. Kemudian dari hasil pengolahan data seismik tersebut akan menghasilkan suatu penampang informasi geologi bawah permukaan di Laut Seram. Hasil penampang seismik bawah permukaan Laut Seram dari kedua metode akan dibandingkan yang kemudian informasi geologi dari hasil penampang seismik bawah permukaan perairan Laut Seram yang akan membantu proses interpretasi dalam mengetahui potensi sumber daya alamnya.

1.7 Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan data lapangan hasil akuisisi Tim Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL) yang berupa dua lintasan data primer seismik *marine 2D pre-stack migration* dengan format SEG-D. Lintasan yang digunakan adalah Lintasan-24 dengan arah Timur Laut-Barat Daya dan Lintasan-41 dengan arah Barat-Timur. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak berupa *ProMAX*.

Hasil akhir dari pengolahan seismik adalah migrasi yang telah melalui tahap *pre-processing* dan *processing*. Pada tahap *pre-processing* data masukannya berupa *raw data, filtering, editing, true amplitude recovery*, dan dekonvolusi. Kemudian tahap *processing* data masukannya berupa analisa kecepatan, *stacking*, atenuasi *noise* menggunakan SRME dan transformasi Radon parabola, hingga tahap terakhir berupa migrasi menggunakan *pre-stack time migration (PSTM)*.

1.8 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data-data dari Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Lokasi akuisisi berada di sekitar Laut Seram. Pengolahan dan interpretasi data dilakukan di Kantor BRIN, Jl. Djunjunan No. 236, Bandung dan Laboratorium Geofisika, Universitas Padjadjaran. Jatinangor. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari 2023 – Juni 2023.