

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi fosil menjadi sumber utama bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan energi, terutama pada minyak bumi dan gas (migas). Penggunaan energi migas mencapai 81% untuk memenuhi kebutuhan energi dunia (*International Energy Agency*, 2017). Peningkatan kebutuhan energi pada minyak dan gas bumi memerlukan pengoptimalan penemuan sumber cadangan migas yang baru karena peningkatan kebutuhan energi ini berbanding terbalik dengan proses produksi yang terus mengalami penurunan. Cadangan-cadangan baru yang berpotensi dapat ditemukan melalui proses eksplorasi berupa kajian geokimia, geofisika dan geologi (Koesoemadinata, 1980).

Rahmawan (2017) menyatakan bahwa penelitian geofisika untuk mengetahui kondisi di bawah permukaan bumi melibatkan pengukuran di atas permukaan bumi dari parameter-parameter fisika yang dimiliki oleh batuan di dalam bumi. Dari pengukuran ini dapat ditafsirkan bagaimana sifat-sifat dan kondisi di bawah permukaan bumi baik itu secara vertikal maupun horisontal. Dalam skala yang berbeda, metode geofisika dapat diterapkan secara global yaitu untuk menentukan struktur bumi, secara lokal yaitu untuk eksplorasi mineral dan pertambangan termasuk minyak bumi dan dalam skala kecil yaitu untuk aplikasi geoteknik (penentuan pondasi bangunan, perencanaan bendungan, pembangunan terowongan dan perencanaan bangunan penahan tanah longsor). Untuk mendapatkan hasil yang baik, digunakan salah satu kajian geofisika dengan metode seismik. Metode seismik ini mencakup survei pada daerah yang cukup luas dengan hasil yang cukup baik (Badley, 1985). Potensi minyak dan gas bumi didapatkan melalui gambaran bawah permukaan bumi berdasarkan interpretasi dari penampang seismik dengan melihat adanya perangkap hidrokarbon. Salah satunya melalui deteksi patahan.

Patahan yang berada di bawah permukaan bumi berfungsi sebagai perangkap dan dapat menjadi penghalang dalam migrasi hidrokarbon (Zhang dkk., 2014). Deteksi patahan penting dilakukan karena patahan berfungsi sebagai perangkap yang dapat menjebak minyak bumi. Dengan perkembangan teknik pengolahan data dan visualisasinya, maka berbagai metode telah dilakukan untuk mencitrakan geometri patahan di bawah permukaan (Meldahl dan Heggland, 2001).

Identifikasi patahan menjadi langkah awal dalam mengidentifikasi struktur bawah permukaan bumi (Zhang dkk., 2014). Berbagai metode yang digunakan untuk menggambarkan geometri patahan di bawah permukaan bumi diantaranya adalah metode analisis atribut dan metode konvensional (Meldahl dan Heggland, 2001).

Secara konvensional untuk melihat interpretasi anomali pada penampang seismik dilakukan proses *picking* secara manual. Hal ini hanya bisa diterapkan pada patahan yang berukuran besar. Metode lain yaitu menggunakan informasi yang diperoleh dari atribut seismik melalui analisis atribut. Metode analisis ini berkontribusi dalam interpretasi data seismik 3D (Zheng dkk., 2013).

Atribut seismik merupakan segala informasi yang terhitung, terukur dan tersirat dalam sebuah data seismik (Taner dkk., 2001). Atribut ini telah banyak digunakan terutama untuk karakterisasi *reservoir* (Vetrici dan Stewart., 1996; Strecker dkk, 2004; Ajisafe dan Ako, 2013). Beberapa atribut seismik sensitif terhadap patahan seperti *spectral decomposition*, *curvature*, *similarity* dan *dip*.

Menurut Zheng dkk. (2013) atribut *spectral decomposition* menguraikan sinyal seismik dalam bentuk frekuensi yang dapat menunjukkan fase dan komponen amplitudo pada panjang gelombang tertentu. Komponen ini bekerja dengan baik dalam memetakan ketebalan, mendeteksi kontinuitas geologi dan memberikan respon fase ke kontinuitas lateral. Atribut ini dapat memperlihatkan patahan yang tidak dikenali oleh atribut lain dan juga meningkatkan

resolusi seismik. *Curvature* dan *similarity* dapat memperlihatkan dengan jelas kontinuitas pada patahan dengan cara meningkatkan resolusi pencitraan (Chopra dan Marfurt, 2007) serta *dip* dapat mendeteksi patahan dengan cara membandingkan dua tras seismik sehingga kenampakan penampang menjadi lebih jelas. Namun, penggunaan satu atribut saja tidak mampu mengidentifikasi satu objek secara sempurna. Penggunaan satu atribut seismik saja masih menghasilkan banyak *noise* dan untuk meningkatkan kualitas deteksi objek yang sama dibutuhkan kombinasi beberapa atribut (multi-atribut) (Tingdhal dan Rooij, 2005).

Jaringan syaraf tiruan merupakan suatu sistem komputasi matematika yang mampu meningkatkan kualitas interpretasi geologi pada data seismik melalui proses belajar dari contoh-contoh pelatihan yang diberikan. JST dirancang untuk memproses informasi yang terdistribusi secara paralel (Haykin, 1994). JST mampu menangani informasi yang terkontaminasi dengan *noise* lebih cepat melalui proses pelatihan dan juga dapat diterapkan pada data yang lainnya. Meldhal dan Heggland (2001) menyatakan bahwa penggunaan multi-atribut seismik dan jaringan syaraf tiruan mampu menggambarkan probabilitas patahan berupa nilai *rms error* dan *misclassification percentage* yang terdapat pada penampang seismik.

Filter secara umum digunakan untuk menghilangkan *noise* dan meningkatkan kualitas data seismik. Penggunaan *filter* pada penampang seismik akan menghasilkan pencitraan yang lebih tajam. Peningkatan citra seismik dapat dilakukan dengan menggunakan dua jenis *filter* yaitu *faulthancement filter* (FEF) dan *ridge enhancement filter* (REF).

Optimasi filter merupakan suatu proses untuk mengoptimalkan fungsi penghilangan *noise* pada penampang seismik untuk mencapai hasil interpretasi yang ideal. Pada penelitian ini optimasi filter menggunakan *fault enhancement filter* (FEF). Penerapan FEF menghasilkan citra yang lebih jelas. *Filter* ini juga berfungsi untuk memperjelas kontinuitas pada penampang seismik sehingga hasil JST yang dilakukan menjadi lebih baik.

Lestari (2017) melakukan penelitian penampang seismik pada Lapangan F3 Laut Utara Belanda dengan mengkombinasikan beberapa atribut seismik seperti *spectral decomposition*, *similarity*, *dip* dan *curvature*. Penggunaan multi-atribut tersebut serta penambahan jumlah *pick* dengan kombinasi JST meningkatkan kualitas deteksi patahan. Hal ini ditunjukkan dengan pola patahan yang semakin jelas dan tegas. Peningkatan kualitas deteksi juga ditunjukkan dengan nilai *misclassification percentage* yang lebih kecil. Nilai *misclassification percentage* yang dihasilkan pada penerapan JST kombinasi empat atribut untuk jumlah *pick* 150, 200, 250 dan 300 adalah 7,97%, 6,63%, 4,05% dan 3,08%

Penelitian ini juga menggunakan multi-atribut untuk menguji efektifitas atribut seismik pada pelatihan JST melalui analisis *rms error* dan *misclassification percentage*. Penelitian ini melakukan penambahan satu atribut seismik yaitu *semblance*. Penggunaan atribut tersebut dapat membantu mengidentifikasi kemenerusan sesar yang terlihat tidak jelas pada data seismik asli, sehingga sesar bisa diidentifikasi pada penampang vertikal maupun penampang *horizontal* secara lebih jelas. Atribut ini menonjolkan perubahan lateral seismik akibat adanya perbedaan kondisi geologi. Atribut ini menggabungkan lebih dari dua tras seismik untuk menunjukkan diskontinuitas yang lebih jelas pada penampang seismik (Marfurt dkk., 1999).

Pemilihan multi-atribut (*similarity*, *dip*, *semblance*, *curvature* dan *spectral decomposition*) yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan berbagai atribut untuk menghasilkan probabilitas penampang yang lebih baik. Pemilihan daerah penelitian dilakukan pada lapangan Penobscot Kanada yang didukung dengan ketersediaan hasil akuisisi data bersifat *open source* milik dGB Earth Science.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Membandingkan patahan pada penampang seismik dengan metode multiatribut seismik dan jaringan syaraf tiruan.

2. Membandingkan patahan secara visual menggunakan *fault enhancement filter* untuk menentukan efektivitas multi-atribut pada jaringan syaraf tiruan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah mengetahui kombinasi multi-atribut seismik yang efektif untuk mendeteksi patahan pada penampang lapangan eksplorasi migas sehingga metode ini bisa diaplikasikan untuk daerah lain serta mengetahui efektifitas penggunaan jaringan syaraf tiruan dalam pengenalan pola (*pattern recognition*) dalam deteksi patahan pada penampang seismik

