

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem petroleum merupakan bagian yang sangat penting dalam dunia eksplorasi minyak dan gas bumi. Menurut Koesoemadinata (1980), Sistem petroleum terbagi menjadi batuan sumber, migrasi, batuan reservoir, batuan penutup dan perangkap. Selain batuan reservoir, keberadaan jebakan dan perangkap menjadi perhatian utama dalam dunia eksplorasi. Minyak dan gas bumi yang terbentuk pada batuan sumber akan mengalami migrasi ke batuan reservoir yang terbentuk akibat adanya suatu jebakan atau perangkap. Perangkap merupakan tempat terjebakanya minyak dan gas bumi dan secara geologi perangkap dikelompokkan menjadi tiga jenis, yakni perangkap stratigrafi, perangkap struktur dan perangkap stratigrafi-struktur. Informasi keberadaan reservoir dan perangkap merupakan informasi yang harus diketahui untuk kepentingan eksploitasi minyak dan gas bumi.

Keberadaan patahan atau sesar sangat mempengaruhi produksi minyak dan gas serta mempengaruhi proses injeksi. Hal ini terjadi akibat dari sifat dan kemampuan sesar atau patahan dalam mengalirkan (*leaking*) atau menahan (*sealing*) aliran fluida (Alfredo & Djoko, 2015). Identifikasi keberadaan sesar dapat dilakukan menggunakan metode seismik atribut. Metode seismik merupakan salah satu metode geofisika yang menggunakan gelombang seismik sebagai sumber yang merambat ke dalam bumi dan akan terefleksikan kembali ke permukaan sehingga dapat mencitrakan kondisi bawah permukaan (Badley, 1985). Menurut Brown (2004), metode seismik digunakan dalam eksplorasi minyak dan gas bumi dengan bantuan data sumur. Data sumur di butuhkan karena memiliki resolusi vertikal yang lebih baik namun dengan luasan yang lebih kecil. Pada data seismik, data yang diperoleh biasanya memiliki noise atau data yang tidak dibutuhkan sehingga tidak dapat mencitrakan bawah permukaan dengan resolusi yang baik, maka dari itu digunakan atribut seismik sebagai solusi yang efektif dalam mengatasi masalah tersebut. Atribut seismik dinyatakan sebagai sifat kuantitatif dan deskriptif data seismik yang dapat ditampilkan dalam skala yang sama dengan data aslinya.

Sesar atau patahan dapat bertindak sebagai perangkap hidrokarbon dan sebagai migrasi hidrokarbon. Sesar *leaking* menjadi jalan migrasi hidrokarbon sedangkan Sesar *sealing* sebagai perangkap atau zona penutup hidrokarbon. Identifikasi sesar *sealing* maupun *leaking* sangatlah diperlukan sebelum pemilihan kandidat sumur injeksi atau produksi sehingga penempatan sumur dapat dilakukan dengan tepat dan memperkecil resiko kesalahan yang terjadi. Hal ini seperti yang dilakukan oleh (Sahoo et al, 2010), pada cekungan Cambay,

India Barat. Perhitungan SGR pada *juxtaposition* target reservoir diaplikasikan untuk menentukan sesar tersebut bersifat penyekat (*sealing*). Peta atribut *similarity* dan *curvature* dapat diaplikasikan untuk mendeliniasi patahan yang bersifat *seal* potensial dalam suatu reservoir dan dapat menunjukkan patahan pada daerah penelitian yang menjadi tempat terakumulasinya hidrokarbon oleh lapisan impermeable di atasnya.

Lapangan F3 Laut Utara Belanda merupakan lapangan minyak dan gas bumi yang berada pada blok sektor Belanda terbentuk pada zaman antara Jurassic sampai Cretaceous. Pengembangan struktural dan pengendapan yang didominasi oleh rifting dari zaman Mesozoik dengan fase *post-rift sag* Kenozoikum dan beberapa pergerakan kompresial tektonik selama era Kapur Akhir dan Tersier menyebabkan lapangan F3 memiliki struktur sesar besar dan struktur stratigrafi yang kompleks (Schroot et al, 2003). Keberadaan struktur sesar tersebut menjadi menarik untuk dilakukan penelitian sehingga dapat mengetahui apakah sesar pada lapangan F3 adalah menahan (*seal*) atau mengalirkan (*leak*) hidrokarbon.

### 1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Adanya sesar *sealing* sebagai perangkap reservoir potensial sehingga hidrokarbon tidak mengalami migrasi dan hanya terperangkap pada suatu reservoir tersebut. Dalam eksploitasi minyak dan gas bumi, pemahaman mengenai sesar atau patahan baik itu *sealing* maupun *leaking* sangatlah diperlukan sebelum pemilihan kandidat sumur injeksi atau produksi sehingga penempatan sumur dapat dilakukan dengan tepat. Identifikasi sesar dilakukan dengan menggunakan atribut *similarity* dan *curvature* serta *shale gouge ratio* dimana suatu patahan menunjukkan adanya perbedaan nilai litologi shale dominan.

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan mengenai sesar *sealing* dan non *sealing* dan geologi regional dapat menjawab rumusan masalah antara lain:

- a. Bagaimana atribut *similarity* dan *curvature* mendeteksi patahan pada Lapangan F3 *Netherlands*?
- b. Struktur patahan bagaimana yang dapat diidentifikasi sebagai *sealing* dan *leaking* pada Lapangan F3 *Netherlands*?

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada kajian utama untuk pengendalian proses penelitian dalam identifikasi sesar *sealing* dan *leaking* yang akan dilakukan, antara lain:

- a. Penggunaan seismik atribut *similarity* dan *curvature* serta *shale gouge ratio* dalam mengidentifikasi sesar *sealing*.

- b. Penggunaan seismik atribut *similarity* dan *curvature* serta *shale gouge ratio* dalam mengidentifikasi sesar *leaking*.

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan studi literatur dan geologi pada Lapangan F3 *Netherlands* maka keterdapatannya sesar berada pada *Top Zechstein* hingga *Base Lower Cretaceous* dan terdapat pula sesar besar dari *Top Zechstein* hingga di atas *Upper Pliocene* dengan nilai *similarity* tidak identik mendekati 1 dan memiliki kemiringan yang asimetris pada *curvature*. Sesar yang terbentuk pada Lapangan F3 *Netherlands* akibat adanya tektonik kompresional dari intrusi kubah garam diidentifikasi sebagai sesar *sealing* apabila rasio *gouge* sesar di atas 20% dan diidentifikasi sebagai sesar *leaking* apabila rasio *gouge* sesar di bawah 20%.

#### **1.5 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan Interpretasi keberadaan sesar berdasarkan analisa atribut seismik *Similarity* dan *Curvature* pada lapangan F3 *Netherlands*.
2. Menentukan Sesar *Sealing* dan *Leaking* berdasarkan nilai rasio *gouge* sesar pada lapangan F3 *Netherlands*.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini sebagai informasi penggunaan korelasi seismik atribut dan *shale gouge ratio* dalam identifikasi sesar *sealing* dan *leaking* pada lapangan F3 *Southern North Sea Netherlands*.
- a. Penelitian ini sebagai referensi untuk penelitian lain dalam mengembangkan studi mengenai aplikasi seismik atribut dan *shale gouge ratio* dalam melakukan penelitian serupa ataupun terkait.
- b. Dapat memberikan kontribusi hasil penelitian sebagai literatur kepada Teknik Geofisika, Khususnya Teknik Geofisika Universitas Jambi.