

ANALISA SEKATAN SESAR BERDASARKAN PERHITUNGAN *SHALE GOUGE RATIO* (SGR) PADA LAPANGAN “IAD” CEKUNGAN SUMATERA SELATAN

Isnani Agriandita dan Sismanto

Program Studi Diploma-III Teknik Perminyakan, Akademi Minyak dan Gas Balongan Indramayu dan Program Studi Geofisika Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada,
Email: isnaniee@gmail.com dan sismanto@ugm.ac.id

Abstrak

Hidrokarbon dapat berpindah dari batuan induk menuju ke reservoir bahkan dari reservoir ke reservoir yang lain melalui sesar. Proses tersebut biasa disebut sebagai migrasi hidrokarbon. Tidak semua sesar dapat menjadi jalan migrasi hidrokarbon, hal ini bisa dilihat dari karakteristik sesar itu sendiri yaitu penerus (leaking) atau penyekat (sealing). Cekungan Sumatera Selatan merupakan area dengan kondisi geologi yang kompleks. Terdapat dua sesar yang menghubungkan antara dua sumur minyak dan gas pada lapangan “IAD” cekungan Sumatera Selatan dengan formasi Baturaja Ekuivalen (BRF EQV) sampai Upper Basement (TBT). Dalam penentuan karakter dua sesar tersebut maka dilakukan analisa sekatan sesar berdasarkan perhitungan shale gouge ratio (SGR). Hasil analisa sekatan sesar pada kedua sesar lapangan tersebut menunjukkan bahwa sesar-4 bersifat sealing dengan nilai SGR sebesar 39% pada kedalaman (MD) 2215,42 – 2345 meter dengan kemiringan 75° dan sesar-5 bersifat leaking dengan nilai SGR sebesar 19,6% pada kedalaman (MD) 2190 – 2241,36 meter dengan kemiringan 80°.

Kata kunci: Sekatan Sesar, SGR, *sealing*, *leaking*.

Pendahuluan

Beberapa kejadian geologi seperti adanya tektonik menyebabkan terbentuknya sesar pada suatu daerah yang terkena kejadian tersebut. Sesar merupakan salah satu dari sistem *petroleum* yang sangat penting di dalam kegiatan eksplorasi minyak dan gas bumi. Hidrokarbon dapat berpindah dari batuan induk menuju ke reservoir melalui sesar disebut sebagai migrasi hidrokarbon. Tidak semua sesar dapat menjadi jalan migrasi hidrokarbon, hal ini bisa dilihat dari karakteristik sesar itu sendiri yaitu penerus (*leaking*) atau penyekat (*sealing*).

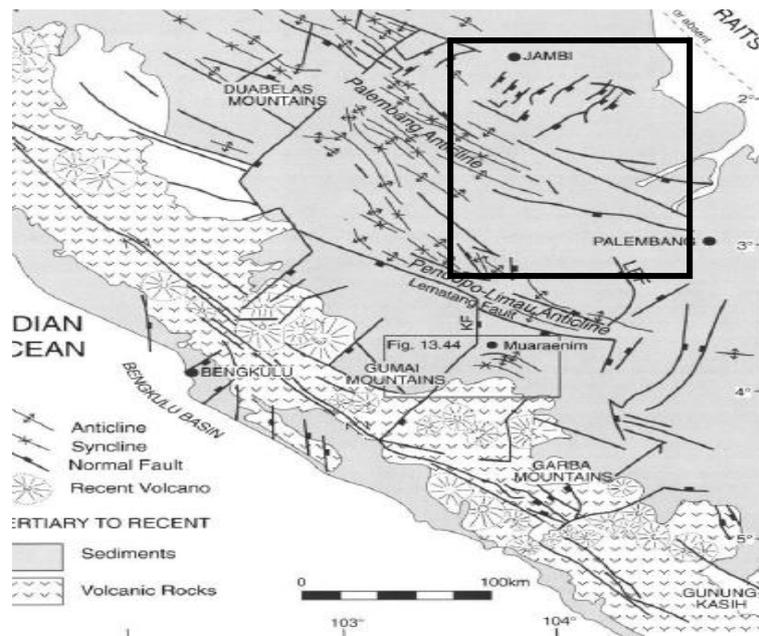
Setiap daerah memiliki kejadian geologi tertentu, salah satunya adalah cekungan Sumatera Selatan. Cekungan Sumatera Selatan memiliki kondisi geologi yang sangat kompleks. Hal ini dikarenakan oleh kondisi geologi dan tektonik yang kompleks pada

daerah tersebut (Gambar 1). Sehingga menyebabkan reservoir pada daerah ini memiliki jebakan berupa stratigrafi dan struktural. Terdapat tiga jenis reservoir (De Coster, 1974) yang terdapat pada daerah ini, yaitu: reservoir *fracture Basement* pada formasi Pratersier, reservoir batupasir pada formasi Lahat, Talangakar, Air Benakat, dan Muara Enim, dan reservoir karbonat pada formasi Baturaja dengan formasi Telisa sebagai batuan tudung terbesar dari keempat reservoir tersebut (Gambar 2).

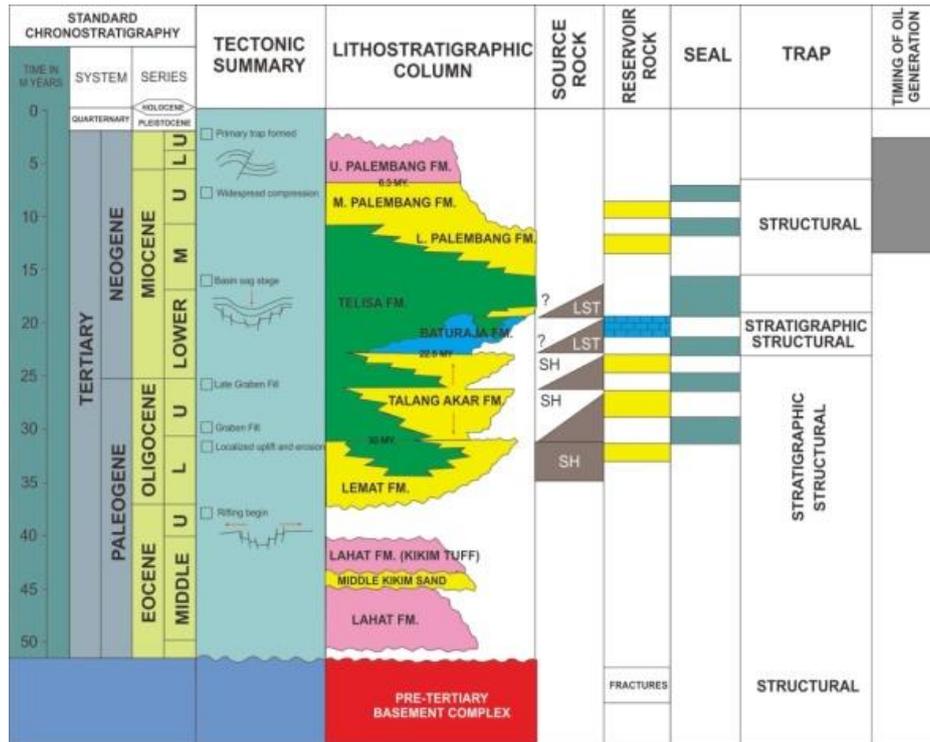
Karakterisasi sesar pada lapangan “IAD” cekungan Sumatera Selatan dilakukan melalui pengolahan data sumur dan analisa sekatan sesar. Pengolahan data sumur dilakukan dengan menggunakan analisa petrofisika yaitu analisa volume serpih suatu formasi sebagai parameter perhitungan *Shale Gouge Ratio* (SGR).

Data sumur digunakan untuk analisa litologi di bawah permukaan bumi dengan melihat sifat fisis batuan (Gamma Ray (GR), densitas, porositas, dan permeabilitas) (Harsono, 1997). Kebersihan lubang sumur dipengaruhi oleh reologi yang menerangkan sifat aliran dan hidrolika yang menerangkan kemampuan fluida khususnya saat kondisi bergerak (Martasari, Pradana, & Pratama, 2018).

Shale Gouge Ratio (SGR) merupakan salah satu algoritma analisa sekatan sesar yang sangat penting untuk diperhitungkan di dalam penentuan sekatan sesar.



Gambar 1. Peta struktural Sub cekungan Sumatera Selatan. Kotak hitam adalah daerah penelitian (Crow and Barber, 2005).



Gambar 2. Kolom Stratigrafi daerah cekungan Sumatera Selatan (Onasanya, 2013)

Metode Penelitian

Metode penelitian meliputi analisa kualitatif data log sumur (w-A dan w-D) pada lapangan “IAD” cekungan Sumatera Selatan.

Volum serpih (v_{sh}) yang didapatkan dari hasil perhitungan petrofisika (Schon, 2011) pada persamaan (1) digunakan untuk analisa sekatan sesar dengan menggunakan perhitungan *Shale Gouge Ratio* (SGR) persamaan (2),

$$v_{sh} = \frac{GR - GR_{min}}{GR_{max} - GR_{min}} \quad (1)$$

$$SGR = \sum(v_{sh} \times \Delta z) / throw. \quad (2)$$

dengan Δz adalah ketebalan lapisan dan *throw* adalah komponen vertikal yang diukur pada bidang vertikal yang tegak lurus bidang sesar.

Hasil dari SGR diaplikasikan pada bidang sesar dengan *juxtaposition* yang telah ditentukan sebelum melakukan perhitungan SGR. Nilai SGR 20% menunjukkan bahwa daerah tersebut dapat meneruskan fluida terutama minyak bumi (*leaking*). Sedangkan nilai SGR > 20% menunjukkan daerah tersebut sebagai penyekat (*sealing*) (Yielding, G., 2002).

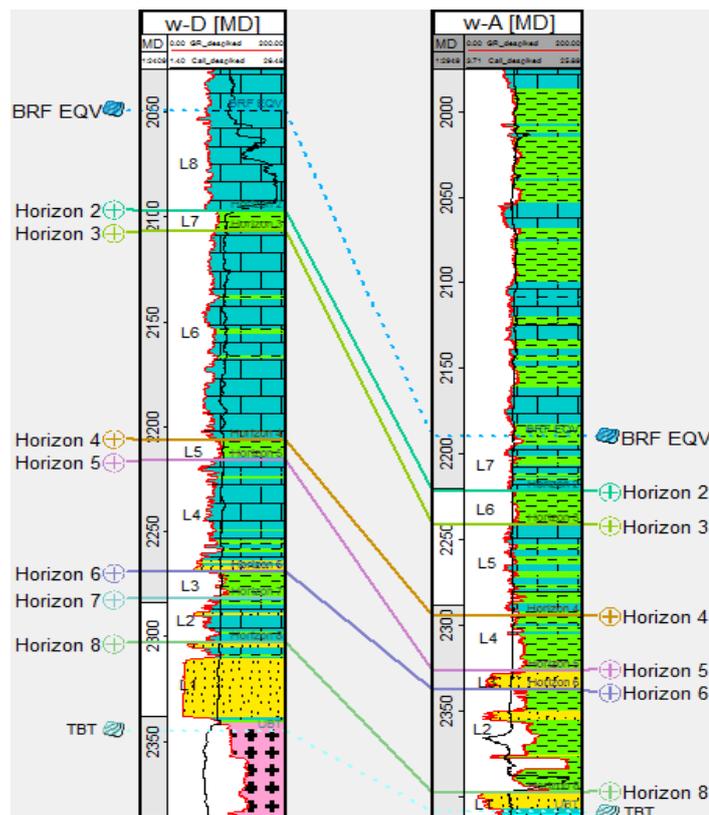
Hasil dari beberapa metode yang dilakukan tersebut kemudian diintegrasikan satu sama lain untuk mendapatkan sebuah kesimpulan dengan hasil yang efisien untuk penentuan karakterisasi sesar yang bersifat *leaking* maupun *sealing*.

Hasil dan Pembahasan

Karakterisasi Sesar

Dua sesar yang berkembang pada lapangan penelitian ini merupakan jenis sesar *wrench* dengan arah Tenggara Barat Laut. Sesar-4 memiliki kemiringan 75° dan sesar-5 memiliki kemiringan 80° .

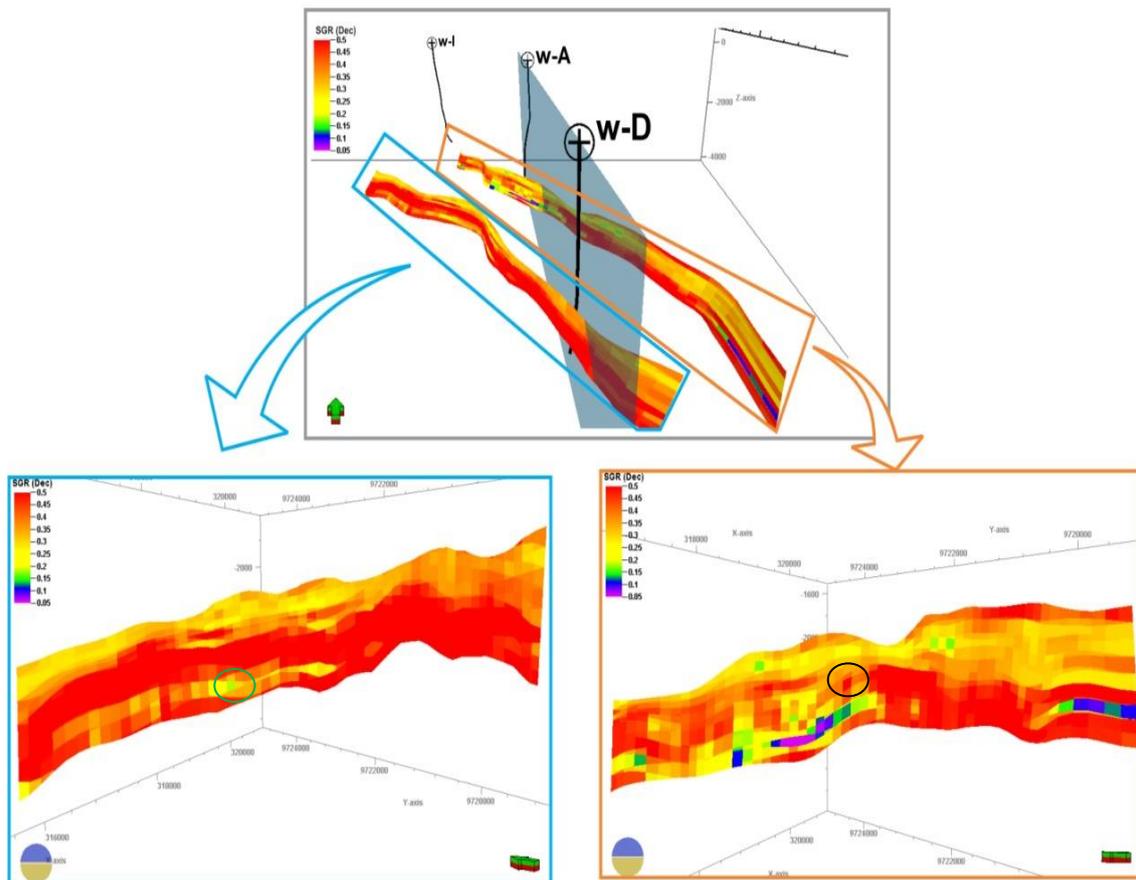
Juxtaposition hangingwall dan *footwall* (Gambar 3) digunakan sebagai acuan perhitungan SGR pada sesar-4 dan sesar-5 yang didapat dari perhitungan pada persamaan (2). Sesuai dengan area lapangan "IAD", sesar-4 dekat dengan sumur w-D dan sesar-5 dekat dengan sumur w-A. Hasil perhitungan nilai SGR kemudian diaplikasikan pada kedua bidang sesar tersebut. Sesar-4 mempunyai nilai SGR sebesar 39% pada kedalaman MD 2215,42 – 2345 meter. Sesar-5 mempunyai nilai SGR sebesar 19,6% pada kedalaman MD 2190 – 2241,36 (Gambar 4).



Gambar 3. *Juxtaposition* lapisan berdasarkan dengan nilai volum serpih.

Kesimpulan

Kenampakan sesar-sesar pada lapangan penelitian merupakan sesar naik yang berarah Tenggara – Barat Laut, searah dengan pesebaran reservoir batugamping secara lateral. Sesar yang terdapat pada zona sumur w-D (sesar-4) bersifat sebagai penyekat (*sealing*) sehingga diperkirakan sumur ini memiliki kandungan fluida terutama minyak bumi yang lebih melimpah dibandingkan dengan kedua sumur lainnya. Sesar-5 pada zona sumur w-A bersifat sebagai penerus (*leaking*) sehingga perkiraan migrasi hidrokarbon adalah dari reservoir pada sumur w-A ke area yang menuju sumur w-D.



Gambar 4. Penampang sebaran SGR pada sesar-4 (kotak biru) dan sesar-5 (kotak jingga). Nilai SGR 19,6% terlihat pada lingkaran warna hijau. SGR 39% terlihat pada lingkaran warna hitam

BIBLIOGRAFI

- Crow, J.M., and Barber, A. J. (2005). *Structural Map of Sumatera, Geological Society, London Memoirs*,.
- De Coster, G.L. (1974). *The Geology of Central Sumatera and South Sumatera Basins*. Jakarta: Proseed. 3 rd Ann. Conv. IPA.
- Harsono, A. (1997). *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log*. Jakarta: Schlumberger Oilfield Services.
- Martasari, R. D., Pradana, G. Y., & Pratama, R. A. (2018). Analisis Pressure Window Untuk Pengoperasian Aerated Dilling Terhadap Gheothermal. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(8), 98–111.
- Onasanya, S. (2013). *Geological Evaluation Of A Part Of The Jambi Trough Sumatera Indonesia*. Thesis, Ball State University, Muncie, Indiana.
- Schon, J. H. (2011). *Physical Properties of Rocks. Workbook*. Elsevier, Netherlands.
- Yielding, G. (2002). *Shale Gouge Ratio Calibration By Geohystory, NPF Special Publication 11*, p.