

## KARAKTERISTIK *FRACTURE* PADA BATUAN GRANIT PRA – TERSIER, CEKUNGAN SUMATERA SELATAN

Belsyah Nofriyan<sup>1\*</sup> Edy Sutriyono<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya  
\*Corresponding author: belsnofriyan@gmail.com

**ABSTRAK:** Fracture basement reservoir merupakan tantangan untuk pengembangan eksplorasi hidrokarbon dalam industri minyak dan gas. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis fracture yang dikembangkan di batuan granit Pra - Tersier di wilayah Gunung Kasih, menggunakan metode scanline sampling dan analisis statistik untuk atribut fracture. Penelitian ini berfokus pada pengukuran atribut fracture seperti aperture, spacing dan panjang fracture. Rata rata dari aperture yang diukur berkisar 0,03 - 4 cm, jarak fracture bervariasi antara 3,5 - 40 cm dan panjang fracture memiliki nilai 1,5 - 3 m. Nilai-nilai atribut fracture tersebut identik dengan tingkat reservoir yang baik untuk hidrokarbon (Aguilera, 1995). Ditafsirkan bahwa fracture dalam urutan ini mungkin telah dikendalikan oleh gaya dengan tegasan relatif NE - SW yang diarahkan tekanan dan bidang yang berorientasi NW - SE. Wilayah Gunung Kasih dapat digunakan sebagai model konseptual baru untuk industri minyak dan gas, perlu dilakukan studi lebih lanjut dan evaluasi untuk aspek-aspek lain dengan melakukan analisis bawah permukaan.

**Kata Kunci:** Fracture , Pengendapan Pra – Tersier, Scanline Sampling.

**ABSTRACT:** Fracture basement reservoir is a challenge for development of hydrocarbon exploration in the oil and gas industry. This study was carried out to identify and to analyze fractures developed in the Pre – Tertiary granitic exposures in the Gunung Kasih complex. using scanline sampling method and statistical analysis for fracture attributes. The present work focused on measurements of fracture attributes such as apertures, spacing and lengths. The mean of the measured apertures ranges from 0,03 – 4 cm, spacing between fractures varies form 3,5 – 40 cm and lengths ranges from 1,5 – 3 m. The values of the fracture attributes seem identical to a typical deeper level reservoir for hydrocarbons (Aguilera,1995). It is interpreted that fracturing within the sequence might have been controlled by the NE – SW directed stresses and the NW– SE oriented field. Gunung Kasih complex can be used as a new conceptual model of oil and gas industry, for the further studies and need evaluation for the other aspects by conducting subsurface analysis.

**Keywords:** Fracture, Pre – Tertiary Sequence, Scanline Sampling

### PENDAHULUAN

Cekungan Sumatera Selatan merupakan salah satu dari sekian banyak cekungan penghasil hidrokarbon yang ada di Indonesia. Secara fisiografi cekungan Sumatera Selatan termasuk kedalam cekungan busur belakang (*back-arc basin*). Batuan Pra – Tersier di cekungan Sumatera Selatan merupakan *fracture basement reservoir* yang ditemukan pertama kali di Indonesia. Pengembangan eksplorasi di industri minyak dan gas bumi harus terus dilakukan, salah satu konsep baru yang telah ditemukan yaitu *fracture basement reservoir*.

Penelitian ini dilakukan di desa Linggapura, Kecamatan Selagai Lingga, Kabupaten Lampung

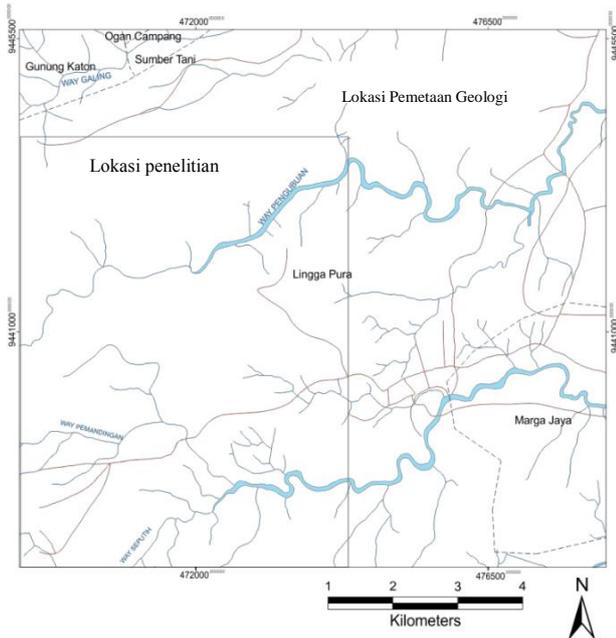
Tengah, Provinsi Lampung (Gambar 1.). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi hidrokarbon menggunakan data permukaan pada Formasi Kapur Granit dengan menggunakan metode statistik *power law distribution*.

### GEOLOGI REGIONAL

Aktivitas tektonik terjadi ketika interaksi antara Sibumasu dan *Indochina-East Malaya Block* yang mengakibatkan pengangkatan secara regional pada Pulau Sumatera. Aktivitas tersebut terjadi selama Trias – Jura berdasarkan hasil identifikasi pada batuan metamorf dan batuan vulkanik. Kemudian fragmen tersebut menjadi

basement dari Cekungan Sumatera Selatan. Menurut Ginger dan Fielding (2005), proses perkembangan tektonik yang terjadi pada Cekungan Sumatera Selatan terbagi menjadi tiga fase, yaitu fase *Syn-Rift Megasequence*, *Post-Rift Megasequence* dan *Syn-Orogenic/Inversion Megasequence*

Secara fisiografi daerah penelitian terletak di bagian Timur Bukit Barisan dan termasuk kedalam Cekungan Sumatera Selatan. Menurut Barber et al. (2005), pembentukan stratigrafi di cekungan Sumatera Selatan terbentuk atas 4 fase pembentukan, yaitu Fase *Pre-rift* (Eosen), Periode *Horst* dan *Graben* (Eosen Akhir – Oligosen), Fase *Transgressive* (Oligosen Akhir – Miosen Tengah) dan Fase *Regressive* (Miosen Tengah – Recent).



Gambar 1. Lokasi penelitian yang dilakukan di desa Linggapura

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam melakukan penelitian ini yaitu, melakukan studi pustaka, observasi lapangan serta analisis dan pengolahan data lapangan. Adapun tahapan – tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut :

### Studi Pustaka

Tahapan studi pustaka yaitu merupakan tahap awal dalam melakukan suatu penelitian, tahapan ini mengumpulkan informasi daerah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui informasi – informasi geologi pada lokasi penelitian.

### Observasi Lapangan

Pada tahapan ini melakukan pemetaan geologi mencakup luasan daerah 7 x 6 km di desa Linggapura. Tujuan dari pemetaan geologi ini untuk memberikan informasi tentang keadaan geologi pada daerah telitian, selain itu melakukan pengambilan data lapangan berupa atribut *fracture* dengan menggunakan metode *scanline sampling* (Gambar 2).



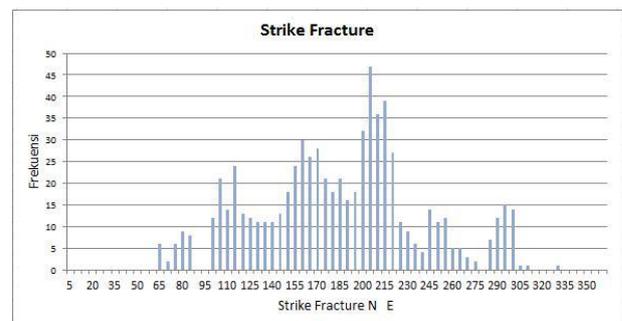
Gambar 2 Pengukuran *attribut fracture* menggunakan metode *scanline sampling*

## Analisis dan Pengolahan Data

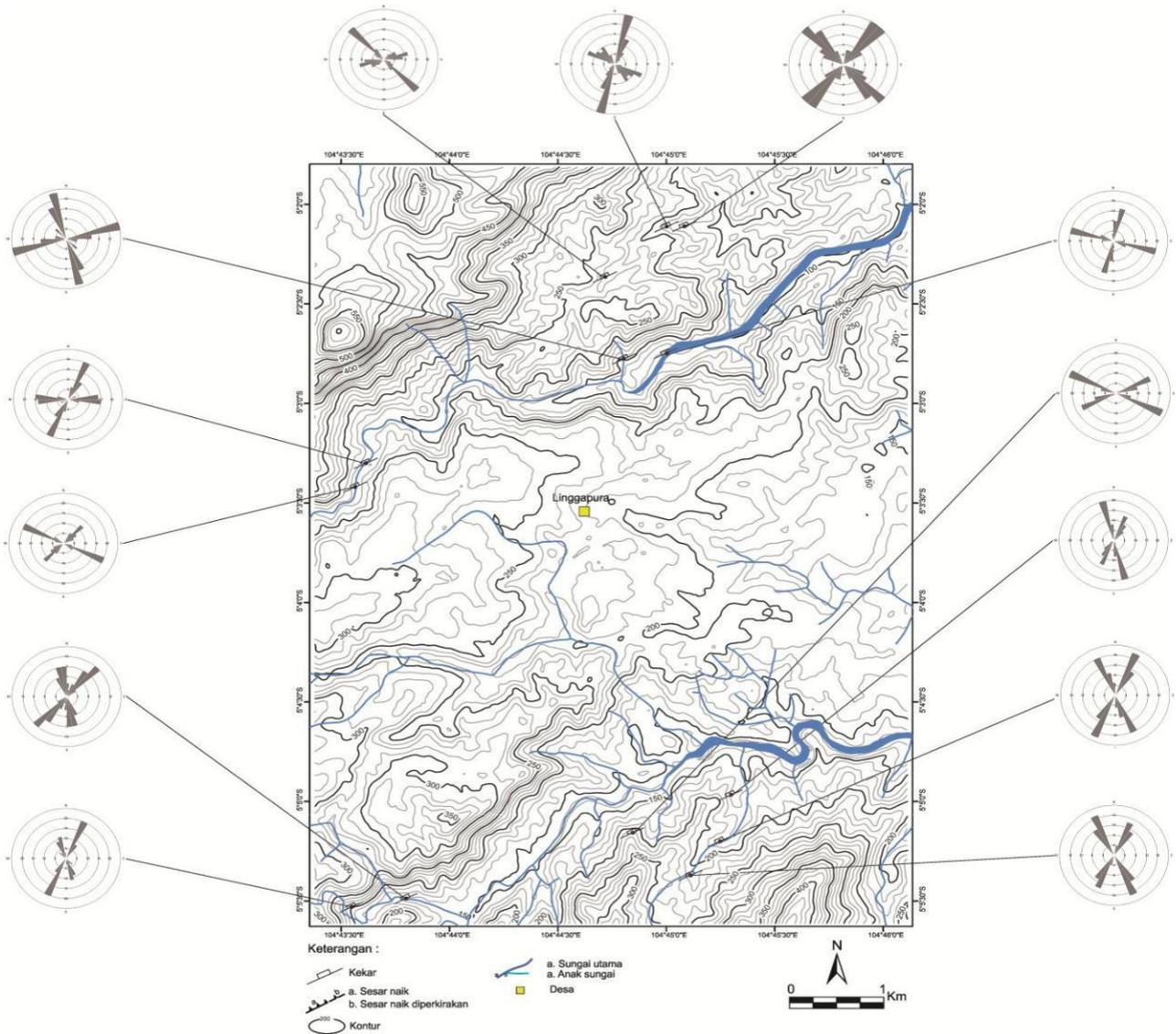
Tahapan ini melakukan analisis dan pengolahan data atribut *fracture* yang telah dilakukan pengukuran di lapangan, analisis tersebut untuk mengetahui karakteristik serta distribusi dari *fracture* pada *basement* daerah penelitian dengan menggunakan metode statistik *power law distribution* (Holis dan Sapiie, 2012)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Nelson (2001) menjelaskan, bahwa *fracture basement reservoir* secara alami terbentuk oleh proses deformasi batuan. Lokasi penelitian dikontrol oleh tegasan dengan arah relatif NE – SW dan NW – SE (Gambar 3). pengukuran atribut *fracture* di lokasi penelitian diklasifikasikan berdasarkan kontrol struktur yang mempengaruhi pembentukan *fracture basement reservoir*. Pembagian klasifikasi dibagi menjadi dua klasifikasi yaitu zona hancuran #1 dan zona hancuran #2 (Gambar 4).



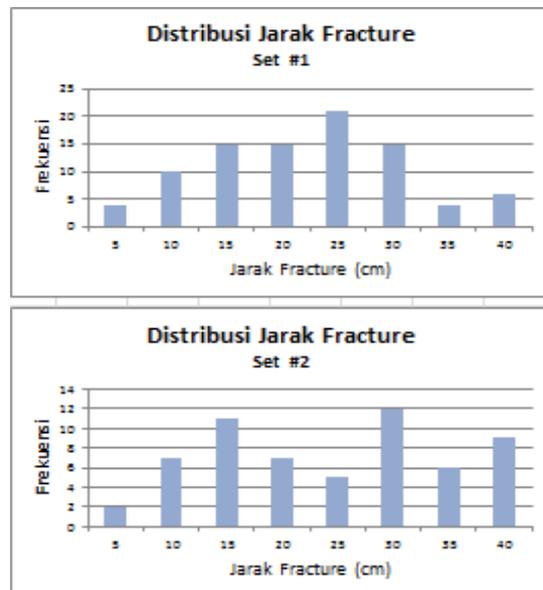
Gambar 3 Distribusi Strike fracture dengan arah orientasi NE – SW dan NW – SE

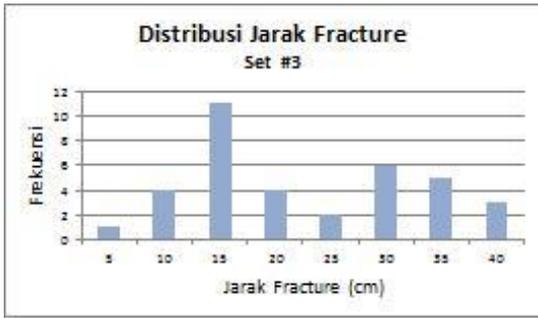


Gambar 4. Peta distribusi *fracture* dengan arah tegasan NE – SW dan NW – SE.

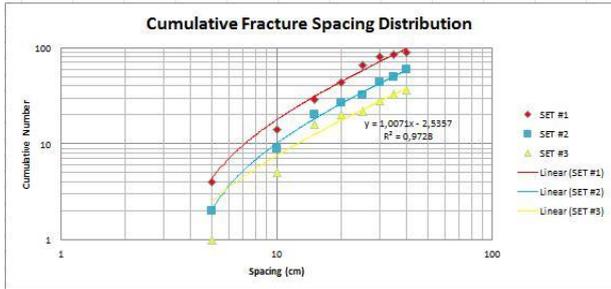
### Jarak Fracture

Pengukuran jarak *fracture* digunakan sebagai penentuan untuk menghitung dan menentukan intensitas serta kerapatan dari *fracture*. Jarak *fracture* dikelompokan berdasarkan orientasi dari *fracture* tersebut, yang dibagi menjadi *fracture* set #1 (sheer 1), set #2 (sheer 2) dan #3 (tension). Hasil analisis menggunakan metode *statistic power law distribution* yang divisualisasikan menggunakan histogram di dapatkan standar deviasi dari data pengukuran yaitu 9,2 cm (Gambar 5). Hasil perhitungan *cumulative fracture spacing distribution* didapatkan dari tiga data berbeda, kemudian dilakukan plotting data menunjukkan orientasi distribusi *fracture* memiliki arah *multi-trand* (Gambar 6).





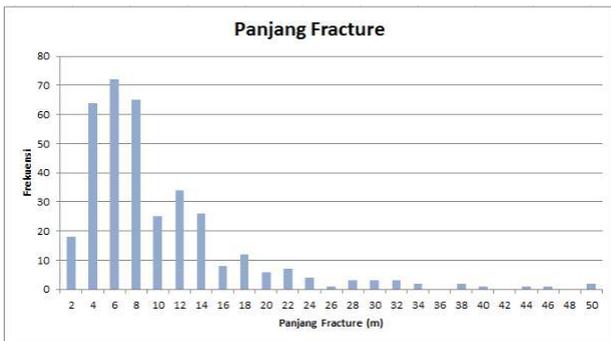
Gambar 5. Distribusi jarak *fracture* dengan menampilkan data set #1,2 dan 3



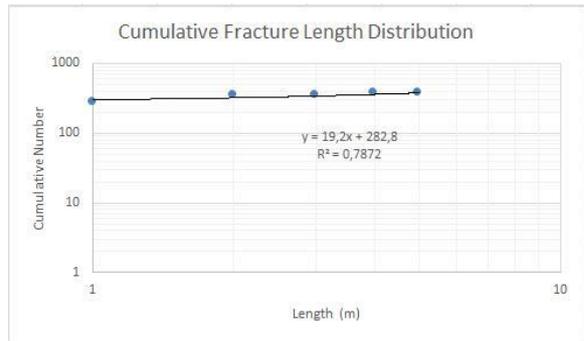
Gambar 6. Kumulatif distribusi jarak *fracture* menggunakan metode *power law distribution*

**Panjang Fracture**

Dalam pengukuran panjang *fracture* dibantu menggunakan alat ukur meteran. Pengukuran panjang *fracture* dikelompokan berdasarkan jenis *fracture* serta orientasinya. Hasil analisis histogram menunjukkan nilai standar deviasi dengan nilai sebesar 0,8 meter dengan demikian nilai tertinggi yang diperoleh yaitu 6 meter (Gambar 7). Distribusi panjang *fracture* menggunakan analisis *power law distribution* (Gambar 8).



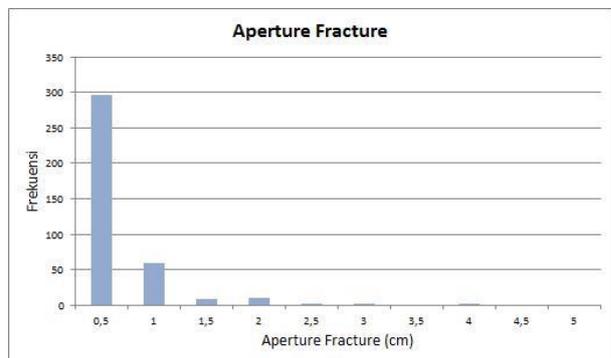
Gambar 7. Distribusi panjang *fracture* dengan nilai tertinggi 6 meter.



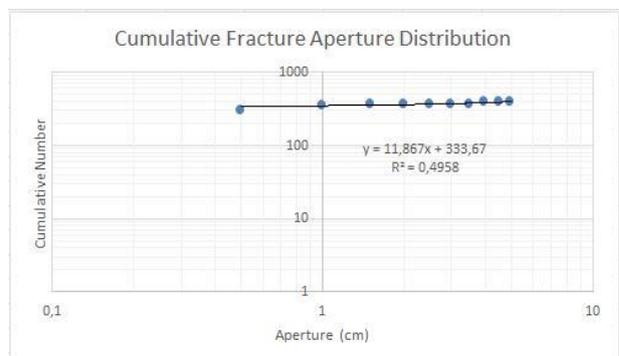
Gambar 8. Kumulatif distribusi panjang *fracture* dengan menggunakan metode *power law distribution*

**Fracture Aperture**

Tingkat akurasi pengukuran aperture dilapangan mencapai nilai 0,1 mm menggunakan alat ukur mikrometer skrup. Hasil pengukuran *fracture aperture* kemudian dilakukan pemodelan menggunakan histogram menunjukkan nilai standar deviasi dari data yang diperoleh yaitu 0,4 cm, dimana nilai aperture memiliki rentang nilai yaitu 0,03 cm – 4 cm (Gambar 9). Pada daerah telitian dijumpai aperture yang terisi oleh vein berupa urat kuarsa, kemudian dilakukan pengukuran aperture pada vein tersebutdi dapatkan nilai berkisar 29 cm. Distribusi kumulatif *aperture fracture* menggunakan metode *power law distribution* (Gambar 10)



Gambar 9. Distribusi *aperture fracture* dengan rentang nilai 0,03 cm – 4 cm



Gambar 10. Kumulatif distribusi *aperture fracture* menggunakan metode *power law distribution*

## KESIMPULAN

*Fracture basement* pada Formasi Kapur Granit dikontrol oleh struktur dengan orientasi tegasan NE – SW dan NW – SE. Daerah penelitian dibagi menjadi dua area observasi dengan menggunakan metode *scanline* sampling yaitu, zona hancuran 1 dan zona hancuran 2. Menurut klasifikasi Aguilera (1995) daerah penelitian memiliki potensi *fracture basement reservoir* yang sedang hingga baik dilihat dari hasil analisis atribut *fracture*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dan memfasilitasi saya serta membiayai penelitian ini sehingga dapat terselesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera, R. (1995). Naturally Fractured Reservoirs, Oklahoma: PennWell Books.
- Barber, A. C. (2005). Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution. London: Geological Society Memoir, pp 282.
- Ginger, D., & Fielding, K. (2005). Petroleum System and Future Potential of South Sumatra Basin. Proceedings 30th Annual Convention Indonesian Petroleum Association. Jakarta.
- Holis, Z., and Sapiie, B. (2012) Fractured Basement Reservoirs Characterization in Central Sumatera Basin, Kotapanjang Area, Riau, Western Indonesia: An Outcrop Analog Study, American Association of Petroleum Geologists, Search and Discovery Article 50735.
- Nelson, R.A. (2001) Geologic Analysis of Naturally Fractured Reservoirs, Houston: Gulf Professional Publishing.