

POTENSI HIDROKARBON BAGIAN BARAT LAPANGAN JOLA UNTUK USULAN SUMUR BARU FORMASI TALANG AKAR

Jovi Herald Okto Paulus^{1*}, Yoga Andriana Sendjaja¹, Yusi Firmansyah¹

¹Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, Bandung

*Korespondensi: jovi14001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Lapangan "JOLA" merupakan wilayah kerja dari PT Pertamina EP yang berada pada Cekungan Sumatera Selatan. Penelitian difokuskan pada Formasi Talang Akar. Penelitian ini menerapkan konsep elektrofasi dengan metoda korelasi, yang akan memberikan hasil berupa Penentuan marker Litologi daerah penelitian, Model distribusi fasies, dan Zona usulan sumur produksi baru lapangan "JOLA", Formasi Talang Akar. Data yang digunakan dalam penelitian meliputi integrasi dari 43 data well log, model 3D struktur kedalaman, dan data produksi sumur. Litologi dan korelasi ditentukan dari analisis data well log berdasarkan Rider dan Laurier (1979) dan Kendall (2003). Distribusi fasies menggunakan metoda Truncated Gaussian Simulation. Berdasarkan hasil penelitian, pada Formasi Talang Akar di Lapangan "JOLA" diketahui Formasi Talang Akar memiliki tiga asosiasi litofasies yaitu Thick Sand, Aggrading Sand, dan Shale dominated. Arah suplai sedimen berasal dari arah relatif barat laut – tenggara ditunjukkan ditemukannya arah major dalam data analisis. Melalui Korelasi yang telah ditentukan, model distribusi fasies untuk Lapangan "JOLA", didapatkan zonasi sebaran batupasir yang melimpah di bagian barat lapangan. Gambaran model tersebut dapat menunjukkan titik-titik yang dapat diajukan sebagai zona usulan sumur produksi.

Kata Kunci : Cekungan Sumatera Selatan, Formasi Talang Akar, Distribusi Fasies Batupasir, Zona Usulan Sumur Produksi

ABSTRACT

"JOLA" area is the working area of PT Pertamina EP located in South Sumatra Basin. This study focused on Talang Akar Formation. This research applied the Electrofacies with correlation method, which will give the result of Determination of Lithology marker of the research area, Facies distribution model, and New Area production well of "JOLA" field, Talang Akar Formation. Data used in this study include the integration of 43 well logs data, 3D model of depth structure, and well production data. Lithology and its correlation were determined from well log data analyze based on Rider and Laurier (1979) and Kendall (2003). The distribution of facies used the Truncated Gaussian Simulation method. Based on the research results, the Talang Akar Formation on the "JOLA" Area had three lithofacies associations: Thick Sand, Aggrading Sand, and Shale dominated. Directions sediment supply is derived from the relative direction northwest-southeast shown by the discovery of a major direction in the analysis data. Through a predetermined correlation, the facies distribution model for Field "JOLA" shown an abundant sandstone distribution in the west of the Study Area. The distribution model could lead to the new potential area for the production well.

Keywords: South East Sumatera Basin, Talang Akar Formation, Facies ditribution model, New Area Production Well

1. PENDAHULUAN

Struktur Jola ditemukan April 1949 dan mulai diproduksi sejak tahun 1951 dari formasi setara Talangakar

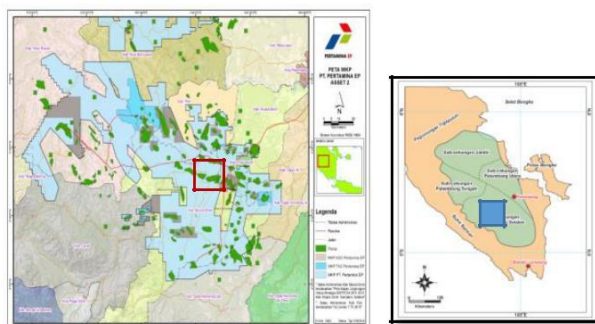
(TAF) sebagai penghasil gas dan beberapa lapisan mengandung minyak ringan. Jumlah sumur ada 48 sumur total terdiri dari 4 sumur produksi, 2 sumur

injeksi, 40 sumur ditutup, dan 2 sumur kering.

Struktur Jola merupakan salah satu struktur utama penghasil minyak dari Pertamina EP Prabumulih dan terletak sekitar 25 km sebelah Barat Daya Kotif Prabumulih (**Gambar-1**). Struktur ini sudah lebih dari 40 tahun diproduksi dengan kumulatif produksi pada Desember 1958 mencapai 6000 BOPD.

Tulisan ini dimaksudkan sebagai bahan kajian untuk:

1. Perkiraan Lithostratigrafi daerah penelitian
2. Asosiasi batupasir terkira dan arah distribusinya
3. Zona potensial hidrokarbon di daerah penelitian.



Gambar 1 Lokasi Penelitian (Pulonggono, 1992)

2. TINJAUAN PUSTAKA

Daerah penelitian berada pada Cekungan Sumatera Selatan, Sub-Cekungan Palembang Selatan. Penelitian menggunakan teori pembacaan wireline log, elektrofases, dan pemodelan.

• Geologi Regional

Secara fisiografis Cekungan Sumatera Selatan merupakan cekungan tersier berarah barat-laut – tenggara, yang dibatasi Sesar Semangko dan Bukit Barisan di sebelah baratdaya, Paparan Sunda di sebelah timur laut, Tinggian

Lampung di sebelah Tenggara yang memisahkan cekungan tersebut dengan Cekungan Sunda, serta Pegunungan Dua Belas dan Pegunungan Tiga Puluh di sebelah barat laut. Menurut Ginger dan Fielding (2005) terdapat 3 megasequence pada Sumatera Selatan, yaitu fase Syn-Rift (40-29 Ma) hasil dari tegasan ekstensional pada Eosen – Oligosen menghasilkan *horst* dan *graben* dengan arah Utara – Selatan dan terendapkan secara bersamaan Formasi Lahat dan Talangakar, fase post-rift (29-5 Ma) dimana mengalami puncak fase transgresi pada Formasi Gumai di 16 Ma dan kemudian regresi, dan fase syn-orogenic (5 Ma – present) terjadi gaya tektonik strike-slip berarah barat laut – tenggara dan membentuk beberapa jebakan structural di Formasi Kasai.

• Wireline Log

Jenis-jenis log dalam proses eksplorasi secara umum terbagi menjadi log – log litologi yaitu log *gamma ray (GR)* yang digunakan untuk mengukur emisi gamma ray alamiah dari variasi lapisan suatu formasi dalam sumur yang sifatnya berhubungan dengan kandungan isotope radiogeniknya yang terdiri dari *Potassium, Uranium, dan Thorium*.

Nilai gamma ray yang tinggi menunjukkan lapisan non permeable yang dicirikan oleh dominansi serpih dan nilai rendah menunjukkan lapisan permeable. Log *resistivitas* merupakan log yang merekam tahanan jenis listrik dari suatu batuan yang ada pada lubang bor. Semakin besar tahanan jenis yang diukur oleh log resistivitas maka semakin kecil listrik yang dihantarkan oleh batuan tersebut. Log Porositas yang dapat diinterpretasi berdasarkan log neutron yaitu log porositasi yang mengukur konsentrasi ion hydrogen dalam formasi dan Log Densitas yang dapat menunjukkan massa jenis batuan formasi melalui pengukuran massa jenis electron batuan.

- Elektrofases

Log sumur memiliki bentuk dasar yang bisa mencirikan karakteristik khusus, yaitu tipe silindrikal yang menunjukkan kondisi energy pengendapan yang berlangsung relative konstan, tipe corong menunjukkan peningkatan energy ditunjukkan endapan sedimen yang mengkasar ke atas, tipe lonceng yang menunjukkan kondisi energy yang semakin berkurang ke atas dan endapan sedimen yang menghalus ke atas, tipe simetrikal yang merupakan kombinasi pola berbentuk corong dan lonceng, dan serrated yang menunjukkan energy pengendapan sedimen yang relative berubah secara cepat.

- Pemodelan

Merupakan penggambaran secara matematis dari reservoir di bawah permukaan. Terbagi menjadi beberapa langkah pengerjaan mulai dari menentukan zona, layering yaitu proses pembuatan cell log, Scale Up yaitu untuk mendigitasi ulang data pada log sumur kedalam grid cell, dan data analisis untuk menentukan model secara statistika dengan memperhatikan variogram.

3. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis yang digunakan untuk menganalisis data yang digunakan dalam penelitian. Jenis metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Metode Analisis Well Log

Dalam metode ini data yang digunakan berasal dari 43 sumur (*well*) yang masing-masing terdiri dari log *gamma ray (GR)*, *resistivitas (LLD)*, *densitas (Rho_b)*, dan *neutron (NPHI)* pada data well log menggunakan software *Petrel 2015*. Data log sumur ini

di gunakan dalam interpretasi persebaran litologi dan jenis litologi dalam Formasi Talangakar (TAF).

Korelasi marker stratigrafi menggunakan konsep lithostratigrafi menurut Rider dan Laurier (1979)

- Metode Analisis Elektrofases

Dalam metode analisis ini dilakukan untuk mendapatkan asosiasi batupasir dengan memperhatikan tipe bentuk log. Asosiasi yang ditentukan dibagi menjadi *thick sand* apabila menunjukkan tipe bentuk silindrikal, *aggrading sand* apabila menunjukkan tipe *Funnel shape*, dan *shale dominated*. Kemudian dilakukan pengamatan pada *keybed* lapisan untuk menunjukkan geometri persebaran batupasir.

- Metode Pemodelan

Pemodelan merupakan langkah akhir pada penelitian ini. Dilakukan dengan membuat pemodelan distribusi batupasir untuk mengetahui sebaran batupasir pada lapangan, khususnya area barat. Pembuatan *boundary* merupakan sebuah batas yang berguna untuk membatasi *area of interest* dari suatu lapangan dengan tujuan bahwa pemodelan yang nanti akan dihasilkan hanya pada sebatas lapisan tersebut, yaitu lapisan H1b, H2, J3, dan K1 dengan persebaran 43 sumur *well log*. Selanjutnya dilakukan penentuan zona potensial dengan mengkaitkan daerah ajuan dan data produksi hidrokarbon sumur terdekat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Interpretasi Data Wireline Log

Analisis *wireline log* merupakan metode awal dalam menentukan variasi litologi yang menyusun formasi penelitian secara kualitatif. Interpretasi penentuan litologi dari suatu *wireline log* dapat di tentukan dari log *gamma ray (GR)*, log *resistivity (LLD)*, log *densitas (Rho_b)*, dan log *neutron (Nphi)*. Interpretasi awal untuk menentukan

litologi adalah membedakan antara pola mengkasar ke atas dengan menghalus keatas. Berdasarkan analisis secara integrasi pada keseluruhan data *wireline log* yang ada, maka litologi lapangan JLA pada Formasi Talangakar (TAF) dapat dibagi menjadi 3 litologi yaitu *shale*, *sandstone*, dan batubara (*coal*). Batupasir dapat dianalisis dari nilai *gamma ray* pada garis dasar serpih (*shale base line*), memiliki nilai densitasi berkisar 2.3-2.6 gr/cc pada log densitas, serta nilai log neutron yang tidak lebih dari 0.3 dikarenakan nilai neutron akan besar pada batuan yang memiliki komposisi lempung.

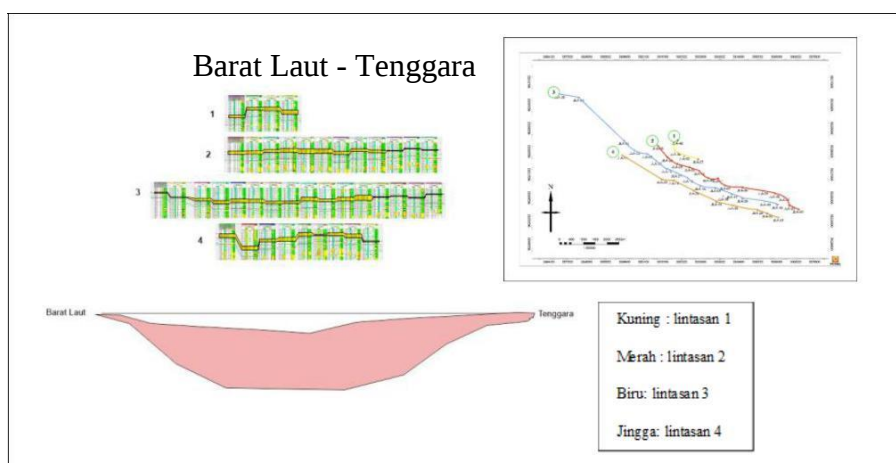
4.2 Asosiasi Batupasir

Penentuan asosiasi batupasir dilakukan dengan menggunakan metode analisis elektrofases, dimana peneliti memperhatikan tipe bentuk log. Terdapat 4 bentuk yaitu bentuk silindrikan, corong, simetris, dan acak. Keempat bentuk tersebut kemudian dikelompokkan menjadi 3 asosiasi dengan ketentuan, ketika berbentuk silindrikan maka asosiasinya adalah *thick sand*, bentuk corong dan simetris maka asosiasinya *aggrading sand*, dan bentuk acak dengan dominansi serpih menjadi asosiasi *shale dominated*. Keberadaan batupasir kemudian akan dijadikan pertimbangan kehadiran hidrokarbon pada daerah teliti sebab batupasir

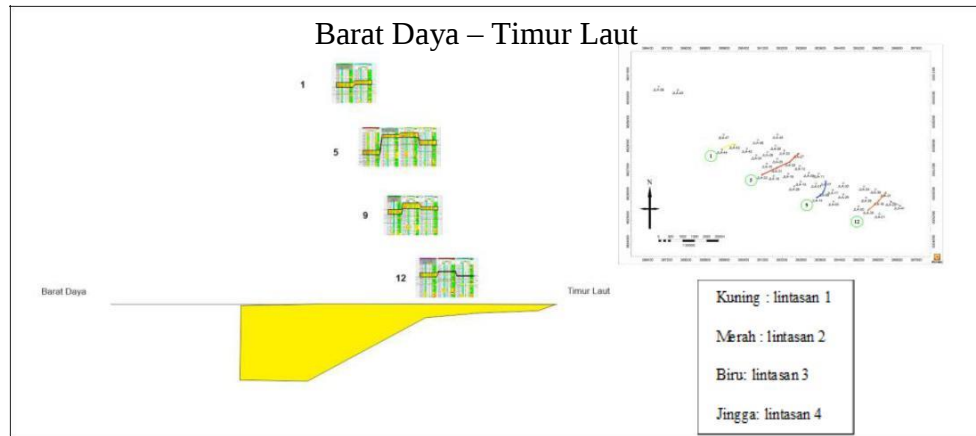
menjadi reservoir utama pada lapangan Jola.

4.3 Pemodelan Asosiasi Batupasir

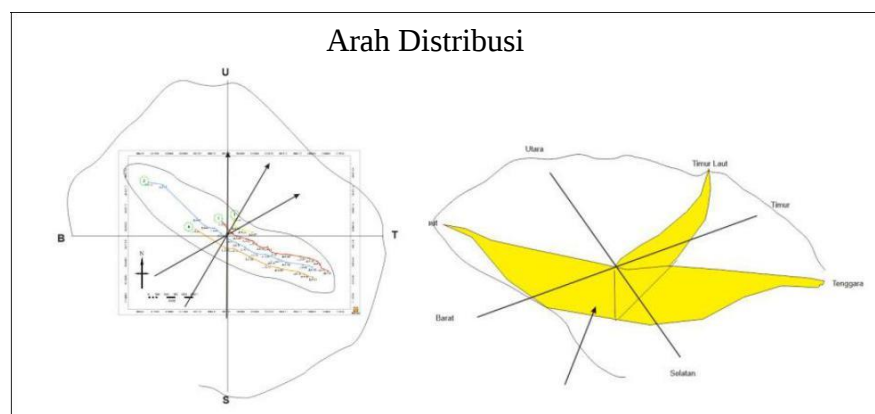
Pemodelan merupakan penggambaran secara matematis dari reservoir dibawah permukaan pada perangkat komputer. Tujuan dari pemodelan geologi penelitian ini adalah untuk menciptakan model distribusi batupasir pada lapangan Jola Formasi Talangakar (TAF). Sehingga nantinya model persebaran yang dihasilkan mampu memberikan informasi keberadaan batupasir pada daerah yang tidak memiliki data dan kemudian menunjukkan zona potensial. Kemudian ditentukan *keybed* H1B untuk dianalisis sebaran batupasir secara lateralnya berdasarkan arah Barat Laut – Tenggara sebanyak 4 lintasan (**Gambar-2**), dan arah Barat Daya – Timur Laut sebanyak 4 lintasan (**Gambar-3**). Menghasilkan penipisan batupasir ke arah Barat Laut, Timur Laut, dan Tenggara, dan penebalan ke arah Barat Daya. Dilakukan ilustrasi distribusi batupasir yang menunjukkan arah distribusi berasal dari barat daya sesuai dengan paleogeografi Formasi Talangakar (TAF) (**Gambar-4**)



Gambar 2 Ilustrasi Barat Laut - Tenggara



Gambar 3 Ilustrasi Barat Daya - Timur Laut



Gambar 4 Ilustrasi Arah Distribusi

- Pembagian Lapisan Target (*Layering*)

Proses selanjutnya adalah pembuatan layering yang merupakan proses akhir sebelum menuju *property modeling*. Pembagian lapisan target atau layering merupakan proses pembuatan subzona memungkinkan untuk menggambarkan resolusi vertikal akhir dari grid dengan pengaturan ketebalan *cell* atau banyaknya lapisan *cell* yang diinginkan. Pembagian Lapisan target untuk menentukan distribusi batupisir menggunakan dengan resolusi data log

sumur dan aturan tebal lapisan dibagi dengan jarak pengambilan sampel yaitu 0.5 m.

- *Scale Up Well Log*

Proses *Scale Up* data sumur merupakan proses otomatis yang disediakan *software* untuk mendigitasi ulang data pada log suar kedalam *grid cell*. Pada masing-masing *grid cell*, semua nilai log yang berada pada interval *cell* tertentu akan dirata-rata berdasarkan proses algoritma untuk menghasilkan hanya satu nilai pada satu

cell. Sehingga dalam hal ini semakin kecil nilai *cell* yang digunakan maka akan semakin akurat data yang diteliti.

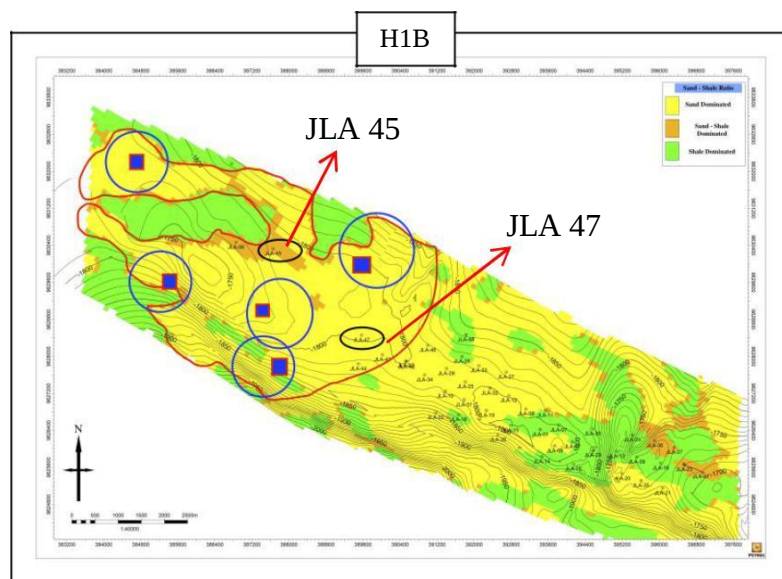
Dalam prosesnya pengolahan selanjutnya menggunakan variogram. Variogram merupakan perangkat statistik untuk interpolasi antara dua atau dua lebih data yang berifat pembobotan. Dalam variogram ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti metode yang akan digunakan, arah mayor dan minor, *nugget*, *range*, *sill*, dan orientasi serta bentuk variogram yang menunjukkan arah distribusi batupasir.

- Pendistribusian properti

Pemodelan distribusi batupasir sangat diperlukan untuk mempermudah proses interpretasi karena kehadiran batupasir sebagai reservoir berkaitan dengan performa produksi hidrokarbon. Metode yang digunakan pada distribusi batupasir berupa *Truncated Gaussian*

Simulation yang menggunakan pembobotan berdasarkan geostatistik dimana nilai yang dihasilkan akan

sangat bergantung dari hasil *upscaled well log* data dan penentuan variogram. Kemudian model ditampilkan dalam bentuk 2 dimensi menjadi sebuah peta persebaran yang dapat menunjukkan keberadaan asosiasi batupasir pada lapangan Jola. Pada keempat lapisan teliti, setidaknya dijumpai lima titik yang memiliki batupasir secara menerus dari atas hingga bawah lapisan (**Gambar-5**). Pada bagian barat lapangan terdapat 2 sumur produksi yaitu JLA 45 dan JLA 47 yang memiliki data produksi hidrokarbon pada keempat lapisan teliti. Dari data produksi hidrokarbon tersebut dan dikaitkan dengan keberadaan asosiasi batupasir pada 5 titik zona, menunjukkan bahwa zona tersebut berpotensi untuk diajukan sebagai sumur produksi hidrokarbon. Dari data yang ditunjukkan, batupasir disekitar sumur produksi JLA 45 dan JLA 47 memiliki karakteristik baik sebagai reservoir. (**Tabel-1**)



Gambar 5 Zona Potensial

Tabel 1 Data Produksi Sumur Kunci

No	Sumur	Lapisan	Daily Oil	Daily Gas
1	JLA 45	H1b	10.9 BOPD	1535.3 MMSCFD
2	JLA 47	H1b	8.9 BOPD	824.8 MMSCFD

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada lapangan JLA maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Perkiraan Litostratigrafi pada lapangan JLA tersusun oleh batupasir, *shale*, dan *coal*
2. Terdapat 3 asosiasi batupasir yaitu *thick sand* untuk tipe log silindrikal, *aggrading sand* untuk tipe corong dan simetrikal, dan *shale dominated* untuk pola acak dominansi serpih. Asosiasi ini menunjukkan arah distribusi batupasir dari Barat Daya.
3. Berdasarkan kehadiran asosiasi batupasir dan data produksi sumur kunci bagian barat JLA 45 dan JLA 47, terdapat lima titik zona yang memiliki potensi untuk diajukan sebagai sumur produksi hidrokarbon baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada PT Pertamina EP yang telah memberikan izin penelitian tugas akhir saya, kepada para karyawan PT Pertamina EP terutama Bapak Abdul Aziz selaku pembimbing teknis. Bapak Yoga Andriana Sendjaja dan Bapak Yusi Firmansyah selaku pembimbing di kampus yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penulisan hasil penelitian ini, dan kepada seluruh pihak yang telah mendukung saya selama melaksanakan penelitian hingga selesai

DAFTAR PUSTAKA

- Eubank, R. T dan Makki, A. C. (1981). Structural Geology of the South Sumatera back-arch basin. *Proceeding Indonesian Petroleum Association*, 153-196.
- Ginger, D., dan Fielding, K. (2005). The Petroleum Systems and Future Potential of the South Sumatera Basin. *Proceeding Indonesian Petroleum Association 30th Annual Convention & Exhibition*. Jakarta.
- Pulonggono, A., Haryo, A., & Kosima, C. (1992). Pre-Tertiary and Tertiary Fault Systems as a Framework of the South Sumatera Basin; A Study of SAR-MAPS. *Proceeding Indonesian Petroleum Association 21th Annual Convention*.
- Rider, M dan Laurier. (1979). *The Geological Interpretation of Well Logs 2ed*. Scotland: Rider French Consulting.
- Serra, O. (1989). *Sedimentary Environments from Wireline Logs*. France: Imprimerie.
- Slatt, R. (2006). *Stratigraphic Reservoir Characterization for Petroleum Geologists, Geophysicists and Engineers* (Vol. 6). (J. Cubitt, Ed.) Oklahoma, U.S.A: Elsevier.
- Tearpock, D., & Bischke, R. (1991). *Applied Subsurface Geological Mapping*. New Jersey: Prentice Hall.