



# Plagiarism Checker X - Report

## Originality Assessment

Overall Similarity: **19%**

Date: Jan 31, 2022

Statistics: 753 words Plagiarized / 3974 Total words

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

melakukan analisis petrofisika, terdapat banyak metode pada setiap propertinya. Oleh karena itu, perlu ditentukan metode yang tepat pada setiap properti petrofisika yang cocok untuk diaplikasikan pada lapangan penelitian agar tidak terjadi penyimpangan pada saat interpretasi. Properti petrofisika terdiri dari volume shale, <sup>1</sup> porositas, saturasi air, dll.

Penelitian ini menggunakan enam data sumur yaitu FBT01, FBT02, FBT03, FBT04, FBT05, dan FBT06 juga dibantu dengan data core yang terdapat pada FBT03. Data core dijadikan acuan dalam analisis petrofisika karena dianggap telah mewakili atau sudah mendekati kondisi reservoir yang sebenarnya pada lapangan. Daerah yang digunakan <sup>18</sup> pada penelitian ini terletak pada Formasi Talang Akar, Lapangan "FBT", Cekungan Sumatra Selatan. Untuk volume shale, metode yang paling sesuai dengan kondisi Lapangan "FBT" merupakan metode gamma ray-neutron-density karena cocok dengan photo core dan litologi. Lalu untuk porositas efektif, metode yang paling sesuai dengan kondisi Lapangan "FBT" merupakan metode neutron-density-sonic karena mendekati data core. Oil-water contact ini nantinya berguna untuk menentukan cadangan hidrokarbon. Didapatkan oil-water contact pada kedalaman 2277.5 feet pada FBT01, 2226.5 feet pada FBT02, 2312.5 feet pada FBT03, 2331 feet pada FBT04, 2296 feet pada FBT05, dan 2283.5 feet pada FBT06.

Perbedaan kedalaman oil-water contact pada Formasi Talangakar, Lapangan FBT disebabkan karena adanya suatu struktur dibawah permukaan. Abstract - In conducting petrophysics analysis, there are many methods on each property. Therefore, it is necessary to determine the exact method on each petrophysical property suitable for application in the field of research in order to avoid irregularities at the time of interpretation. The petrophysical property consists of volume shale, porosity, water saturation, etc. This research used six well data named FBT01, FBT02, FBT03, FBT04, FBT05, and FBT06 and also assisted with core data contained in FBT03. Core data used as a reference in petrophysical analysis because it was considered to have represented or closed to the actual reservoir conditions in the field. The area in this research was in Talangakar Formation, "FBT" Field,

South Sumatra Basin. The most suited volume shale method for "FBT" field condition was gamma ray-neutron-density method by seeing its photo core and lithology. As for the effective porosity, the most suited method for the field was neutron-density-sonic method by its core. Oil-water contact was useful to determine the hydrocarbon reserves. Oil-water contact was obtained at a depth of 2277.5 feet on FBT01, 2226.5 feet on FBT02, 2312.5 feet on FBT03, 2331 feet on FBT04, 2296 feet on FBT05, and 2283.5 feet on FBT06. The oil-water contact depth differences at Talangakar formation in FBT field caused by structure in subsurface. Keywords: petrophysical property, oil-water contact, core, petrophysical analysis. How to cite this article: Tarigan, F. B., Dewanto, O., Karyanto, Wibowo, R.C., dan Widyasari, A. 2019. Analisis Petrofisika Untuk Menentukan Oil-Water Contact Pada Formasi Talangakar, Lapangan "FBT", Cekungan Sumatra Selatan. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 5 (1) p.15-29. doi: 10.23960/jge.v5i1.20 ANALISIS PETROFISIKA UNTUK MENENTUKAN OIL-WATER CONTACT PADA FORMASI TALANGAKAR, LAPANGAN "FBT", CEKUNGAN SUMATRA SELATAN Febrina Bunga T1, Ordas Dewanto<sup>2</sup>, Karyanto<sup>3</sup>, Rahmat C. Wibowo<sup>4</sup>, Andika Widyasari<sup>5</sup> 1,2,3,4 Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung 35145 5 PT Medco E&P Indonesia The Energy Building, SCBD Lot 11A Jl. Jend. Sudirman, Jakarta 12190 Corresponding author: febrinabungat@gmail.com Manuscript received: June 21, 2018; revised: August 10, 2018; Approved: November 12, 2018; available online: March 1, 2019 doi: 10.23960/jge.v5i1.20

*Jurnal Geofisika Eksplorasi* Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 16 26

**1. PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang** Petrofisika merupakan suatu cabang ilmu dari geofisika yang mempelajari sifat fisik dari suatu batuan. Analisis petrofisika sangat penting untuk mengetahui kualitas dan karakterisasi batuan reservoir berdasarkan sifat fisiknya yang berupa kandungan lempung, porositas, dan saturasi air. Sifat fisik tersebut dikenal dengan istilah properti petrofisika. Dalam melakukan analisis petrofisika dibutuhkan suatu input utama berupa data log yang akan memberikan informasi secara vertikal mengenai sifat fisik dari batuan pada formasi tersebut. Terkadang diperlukan juga data core (contoh batuan dari sumur bor) untuk referensi dari hasil analisis petrofisika. Untuk

dapat menganalisis petrofisika, diharuskan memahami dasar-dasar teori well logging. Terdapat banyak metode untuk menentukan setiap properti petrofisika. Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui setiap metode pada properti petrofisika yang cocok untuk diaplikasikan pada lapangan penelitian. Pengolahan dari penelitian ini juga akan menghasilkan gambaran batas kontak fluida yang nantinya bisa digunakan untuk menghitung cadangan hidrokarbon.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan metode pada setiap properti petrofisika yang sesuai pada Lapangan "FBT" berdasarkan data log dan data core.
2. Menentukan nilai properti petrofisika pada Lapangan "FBT".
3. Menentukan oil-water contact berdasarkan properti petrofisika pada Lapangan "FBT".

## 2. TINJAUAN

### PUSTAKA

Daerah penelitian berada di Cekungan Sumatra Selatan. Cekungan ini berarah Barat Laut-Tenggara. Cekungan ini dibatasi oleh <sup>11</sup> Sesar Semangko dan Bukit Barisan di sebelah barat daya, Paparan Sunda di sebelah timur laut, Tinggian Lampung di sebelah tenggara, serta Pegunungan Dua Belas dan Pegunungan Tiga Puluh di sebelah barat laut. Cekungan Sumatra Selatan <sup>15</sup> merupakan cekungan belakang busur (back-arc basin) yang berkembang sepanjang tepi barat dan selatan Paparan Sunda. <sup>16</sup> Tektonik cekungan Sumatera dipengaruhi oleh pergerakan konvergen antara Lempeng Hindia-Australia dengan Lempeng Paparan Sunda (Heidrick dan Aulia, 1993). Cekungan Sumatra Selatan <sup>14</sup> dibagi menjadi 4 Sub-Cekungan yakni: Sub-Cekungan Jambi, Sub-Cekungan Palembang Utara, Sub-Cekungan Palembang Tengah dan Sub-Cekungan Palembang Selatan (Bishop, 2001) yang ditunjukkan pada Gambar 1. <sup>1</sup> Daerah penelitian ini merupakan Sub-Cekungan Palembang Selatan. Berdasarkan stratigrafi daerah penelitian, Potensi source rock terdapat pada shale dalam formasi lemat, talangakar, dan gumai. Sedangkan untuk potensi reservoir terdapat pada sandstone dalam formasi lemat, talangakar dan juga pada karbonat dalam formasi baturaja. Dan untuk seal terdapat pada shale dalam formasi talangakar, gumai, airbenakat, dan muaraenim. Stratigrafi daerah penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.

## 3. TEORI DASAR

### 3.1. Konsep Dasar Well Logging

Well Logging merupakan metode pengukuran parameter-parameter fisika, dalam lubang bor, yang

bervariasi terhadap kedalaman sumur.

7 Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 17 3.2. Jenis-jenis Kurva

Logging 3.2.1. Log Gamma Ray (GR) Log Gamma Ray merupakan salah satu log yang mengukur radioaktif yang dipancarkan dari batuan seperti, Uranium (U) dengan nomor atom 92, Thorium (Th) dengan nomor atom 90, dan Potassium (K) dengan nomor atom 19.

Kegunaan 17 dari log GR ini adalah untuk mengidentifikasi litologi (permeable dan impermeable), menghitung kandungan serpih (Vsh), depth control, dan korelasi antar sumur. Gamma Ray log dinyatakan dalam satuan API (American Petroleum Institute). Alat

yang digunakan umumnya ada dua yaitu, Standard Gamma Ray Tool (SGT) dan Natural

Gamma Ray Spectrometry Tool (NGT). 3.2.2. Log Resistivity Log resistivitas mencerminkan

batuan dan fluida yang terkandung di dalam poriporinya. Terdapat tiga zona pada 6 log

resistivitas, yaitu: 1. Flushed Zone Zona yang paling dekat dengan lubang bor serta terisi

oleh air filtrat lumpur yang mendesak komposisi semula 2. Transition Zone Zona ini

ditempati oleh campuran dari air filtrat lumpur dengan komposisi semula. 3. Uninvaded

Zone Zona yang paling jauh dari lubang bor, serta seluruh pori-pori batuan terisi oleh

komposisi semula. 3.2.3. Log Neutron 4 Menurut Schlumberger (1958), log neutron

berguna untuk penentuan besarnya porositas batuan. Prinsip dasar dari alat ini adalah

memancarkan neutron secara terus menerus dan konstan pada lapisan. Partikel-partikel

neutron memancar menembus formasi dan bertumbukan dengan material-material dari

formasi tersebut. Akibatnya neutron kehilangan energi, besar kecilnya energi yang hilang

tergantung dari perbedaan massa neutron dengan massa material pembentuk

batuan/formasi (Doveton, 1986). 13 Hilangnya energi yang paling besar adalah bila

neutron bertumbukan dengan suatu atom yang mempunyai massa yang sama atau hampir

sama, seperti halnya atom hidrogen. 3.2.4. Log Densitas 10 Log densitas merupakan kurva

yang menunjukkan besarnya densitas (bulk density) dari batuan yang ditembus lubang bor

dengan satuan gram/cm<sup>3</sup>. 12 Prinsip dasar dari log ini adalah menembakkan sinar gamma

ke dalam formasi, dimana sinar gamma ini dapat dianggap sebagai partikel yang bergerak

dengan kecepatan yang sangat tinggi. 10 Banyaknya energi sinar gamma yang hilang

menunjukkan **densitas elektron di dalam formasi**. 3.2.5. Log Sonic **8** Log sonik adalah log yang menggambarkan waktu kecepatan suara yang dikirimkan/dipancarkan kedalam formasi sehingga pantulan suara yang kembali diterima oleh receiver. Besar atau kecilnya  $\Delta t$  yang melalui suatu formasi tergantung dari jenis batuan, sifat elastisitas batuan,

kandungan fluida, porositas dan tekanan formasi. 3.2.6. **5** Log Caliper Manfaat utama dari log caliper adalah untuk mengetahui diameter lubang bor yang selanjutnya berguna untuk perhitungan volume lubang bor pada kegiatan penyemenan. 3.3. Data Inti (Core)

Pengertian Core adalah sampel atau contoh batuan yang diambil dari bawah permukaan. 3.4. Petrofisika Proses pengerjaan analisis petrofisika adalah menghasilkan data-data **1** yang diperlukan untuk proses analisis geologi lebih lanjut. Untuk memberikan hasil analisis dengan tingkat akurasi yang lebih baik, metoda interpretasi dan perhitungan dikontrol oleh data core seperti Routine Core Analysis (RCAL) dan Special Core Analysis

**7** Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 18 (SCAL), analisis air formasi, serta data-data tes yang pernah dilakukan. 3.4.1. Volume Shale (Vsh) Volume shale atau **1** yang dikenal sebagai Vshale merupakan persentasi atau desimal fraction dari shale pada sebuah volume batuan. Terdapat beberapa perhitungan yang bisa digunakan untuk menghitung kandungan shale dalam suatu batuan, yaitu: 1. Linear  $V_{sh} = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$  2. Clavier  $V_{sh} = 1.7338 - \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$  3. Stieber  $V_{sh} = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$  4. Larionov Tertiary  $V_{sh} = 0.083 (2(3.7 \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}) - 1)$  5. Larionov Old Rocks  $V_{sh} = 0.33 (2(2 \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}) - 1)$  Dimana: IGR =

indeks gamma ray GRlog = gamma ray pada log GRmin = gamma ray minimum GRmax = gamma ray maksimum 6. Neutron-Density  $V_{sh} = \frac{XX1 - XX0}{XX2 - XX0}$  Dimana,  $XX0 = NPHI_{ma}$   $XX1 = NPHI + M1 \times (RHOB_{ma} - RHOB)$   $XX2 = NPHI_{sh} + M1 \times (RHOB_{ma} - RHOB_{sh})$   $M1 = \frac{NNNNNNNNffff - NNNNNNNNmmmmRRRR}{RRRRffff - RRRR}$  RR RR mmmm Dimana: NPHI = porositas pada log NPHI<sub>ma</sub> =

porositas matriks batuan NPHI<sub>sh</sub> = nilai porositas batuan serpih NPHI<sub>fl</sub> = nilai porositas fluida RHOB = densitas pada log RHOB<sub>ma</sub> = densitas matriks batuan RHOB<sub>sh</sub> = densitas batuan serpih RHOB<sub>fl</sub> = densitas fluida 7. GRND (Gamma Ray-Neutron Density)

$V_{sh} = V_{sh}^{G} + V_{sh}^{N}$  3.4.2. Porositas Porositas adalah bagian dari volume total batuan yang berpori dan tidak terisi oleh benda padat (Harsono, 1997).

Porositas yang menjadi target penelitian adalah porositas efektif atau porositas total yang telah dikurangi oleh faktor kandungan lempung. Terdapat beberapa metode dalam

menghitung porositas efektif, yaitu: 1. Densitas  $\phi_{DD} = \phi_{DD} - (R_{ssh} \times V_{sh})$  Dengan,  $\phi_{DD} = R_{mm} - R_{RR}$

$R_{mm} - R_{RR}$  Dimana,  $V_{sh}$  = volume shale  $R_{HOB}$  = densitas pada log  $R_{HOBma}$  = densitas matriks batuan  $R_{HOBsh}$  = densitas batuan serpih  $R_{HOBfl}$  =

densitas fluida 2. Neutron-Densitas  $\phi_{NN} = (\phi_{NN})^2 + (\phi_{DD})^2$  Dengan,  $\phi_{NN} = (1.02 \times NN) + 0.0425 - (NN_{ssh} \times$

$V_{sh})$  Dimana,  $V_{sh}$  = volume shale  $N_{PHI}$  = porositas pada log  $N_{PHIsh}$  = porositas batuan serpih 3. Sonic  $\phi_{SS} = D - D_{mm} D_{fff} - D_{mm} \times 1 D_{ssh}$  Dimana,  $DT$  = transite time pada log  $DT_{ma}$  = transite time matriks

batuan  $DT_{sh}$  = transite time batuan serpih  $DT_{fl}$  = transite time fluida (air = 200) 4. Neutron-Densitas-Sonic  $\phi_{NNS} = \phi_{NN} + \phi_{SS}$

3.4.3. Saturasi Air Saturasi air adalah bagian ruang pori yang terisi air atau volume pori batuan yang terisi

oleh air. Ada beberapa metode saturasi air yang digunakan 5 sesuai dengan kondisi lingkungan pengendapan, kandungan (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13)

Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 19 lempung dan litologi target

reservoar antara lain: 1. Archie  $SSS = a \times R_{RR} \phi_{mm} \times R_{nn}$  Dimana,  $\Phi$  = porositas efektif  $R_t$  = true resistivity 2  $R_w$  = resistivitas air formasi  $a$  = faktor turtosity  $m$  =

eksponen sementasi  $n$  = eksponen saturasi 2. Simandoux  $SSS = 0.4 \times R_{RR} \phi^2 -$

$V_{sh} R_{RR} h + V_{sh} R_{RR} h^2 + 5 \phi_{RR} \times R_{RR}$  Dimana,  $\Phi$  = porositas efektif  $R_t$  = true resistivity  $R_w$  = resistivitas air formasi  $V_{sh}$  = volume shale  $R_{sh}$  = resistivitas

batuan serpih 3. Indonesia  $SSS = [ | | | 1 R R V_{sh} (1 - 0.5 V_{sh}) \sqrt{R_{RR} h + \phi_{mma} \times R_{RR}} ] | | ]^2 n$  Dimana,  $\Phi$  = porositas efektif  $R_t$  = true resistivity  $R_w$  =

resistivitas air formasi  $V_{sh}$  = volume shale  $R_{sh}$  = resistivitas batuan serpih  $a$  = faktor turtosity  $m$  = eksponen sementasi  $n$  = eksponen saturasi 3.4.4. Oil-Water Contact Batas

antara zona minyak dan zona air atau zona gas dan zona air, masing-masing disebut sebagai Water-Oil Contact (WOC). Penentuan atau perkiraan batas (contact) dapat dilakukan dengan menggunakan data atau kombinasi data yang ada berikut ini: 1. Data hasil interpretasi log (log resistivitas dan log neutron-densitas) 2. Data RFT (Repeat Formation Tester), yaitu data gradien tekanan statik 3. Data analisa fluida reservoir, terutama sifat-sifat fisiknya 4. Data analisa batuan inti 4. METODOLOGI

PENELITIAN Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut: 1. Data Log (Gamma Ray, Caliper, Bit Size, SP, Resistivitas, Neutron, Densitas, DRHO, Sonic, PEF) 2. Data Laboratorium (Photo Core, Perforasi, Analisis Air, SCAL, RCAL) 3. Data Suhu 4. Marker Geologi 5. Litologi daerah penelitian 6. Software dan Hardware 5. HASIL DAN PEMBAHASAN 5.1 Evaluasi Volume Shale Pada penelitian

ini, parameter-parameter petrofisika akan ditentukan dari sumur FBT03 yang merupakan key well. Selanjutnya semua metode perhitungan vsh dibandingkan lalu dicocokkan dengan litologi dan data core untuk menentukan salah satu metode vshale yang tepat untuk kondisi lapangan FBT. Untuk memudahkan dalam membandingkan metode pada vshale ada dua hal yang perlu diperhatikan, pertama lapisan sand dan kedua lapisan shale. Untuk lapisan sand pada kedalaman 2280-2315 feet (Gambar 3), metode Vshale Gamma Ray Clavier, Gamma Ray Stieber, dan Gamma Ray Larionov menunjukkan lapisan yang terlalu sandy untuk Lapangan FBT. Lalu, pada metode Gamma Ray Neutron-Density menunjukkan kurva yang terlalu shaly jika dibandingkan dengan litologi. Selanjutnya untuk metode Gamma Ray Linear terlihat sesuai untuk kondisi lapangan FBT. (14) (15) (16)

Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 20 Lalu selanjutnya lapisan shale pada kedalaman 2345-2360 feet, metode Vshale Gamma Ray Linear, Gamma Ray Clavier, Gamma Ray Stieber, dan Gamma Ray Larionov menunjukkan lapisan yang terlalu shaly. Lalu untuk metode Gamma Ray Neutron-Density terlihat sesuai untuk kondisi lapangan FBT. Jadi, metode Gamma Ray Clavier, Gamma Ray Stieber, dan Gamma Ray Larionov dapat di eliminasi karena tidak sesuai dengan litologi. Lalu selanjutnya perhatikan



metode Gamma Ray Linear dan metode Neutron-Density. Pada bagian sand metode vshale **1 yang sesuai dengan kondisi** lapangan adalah metode Gamma Ray Linear, sedangkan pada bagian shale metode vshale **yang sesuai dengan kondisi** lapangan adalah metode Gamma Ray Neutron-Density. Jadi, ada satu alternatif yaitu menggabungkan antara metode Gamma Ray Linear dengan metode Neutron-Density. Jika kita perhatikan metode Gamma Ray-Neutron-Density. Pada lapisan sand maupun shale, kurva log menunjukkan hasil presentasi **2 yang sama dengan** Itologi. Lalu selanjutnya disesuaikan juga dengan photo core untuk mengkonfirmasi bahwa metode Gamma Ray-Neutron-Density **1 merupakan metode yang sesuai untuk** menghitung vshale pada lapangan FBT. Pertama, perlu dilakukan core depth matching untuk menyesuaikan kedalaman data log dengan data core (Gambar 4). Pada data core 1 dilakukan shifting sebesar 1 feet, lalu pada data core 2 sebesar 14 feet, dan pada data core 3 sebesar 9.5 feet. Pada Gambar 5 dan Gambar 6 terdapat photo core dan photo core dibawah sinar UV dan juga terdapat kurva log vshale Gamma Ray-Neutron-Density. Pada data core 1 dengan kedalaman 2240 feet pada data log, antara photo core dan kurva log sama-sama menunjukkan 100% shale. Lalu pada kedalaman 2263 feet pada data log, antara photo core dan kurva log sama-sama menunjukkan batuan sand dengan sedikit pengotor. Pada data core 3 dengan kedalaman 2294.25 feet **23 pada data log**, antara photo core dan kurva log sama-sama menunjukkan batuan sand. Lalu pada kedalaman 2298 feet **pada data log**, antara photo core dan kurva log sama-sama menunjukkan batuan shale. Jadi, **1 dapat disimpulkan bahwa** perhitungan vshale metode Gamma ray-Neutron-Density **merupakan metode yang paling sesuai dengan kondisi** lapangan FBT. Setelah dilakukan pengolahan dan perhitungan untuk menentukan nilai kandungan shale **yang terdapat di** dalam batuan **dengan menggunakan metode** vshale **yang sesuai dengan kondisi** lapangan FBT yaitu metode Gamma Ray-Neutron-Density maka dihasilkan nilai vshale pada Tabel 1.

### 5.2. Evaluasi Porositas Efektif

Untuk menentukan porositas efektif diperlukan beberapa parameter shale (NPHI shale, RHOB shale, dan DT shale), **sebagai salah satu** penyebab terhalangnya aliran fluida. Parameter **27 tersebut dapat dilihat pada Gambar** 7 dan Gambar 8. Selanjutnya semua

metode perhitungan porositas efektif dibandingkan lalu dicocokkan dengan data core untuk menentukan **1 salah satu metode** porositas efektif **yang tepat untuk** kondisi lapangan FBT. Gambar 9 merupakan kurva hasil perhitungan metode porositas efektif. Perhatikan porositas efektif Neutron-Density dan Sonic, kedua porositas ini memiliki nilai kurva yang jauh berbeda dengan nilai data core sehingga kedua porositas ini dapat dikatakan tidak **1 sesuai dengan kondisi** lapangan FBT. Lalu untuk metode Density sudah mendekati nilai core namun diantara kedalaman 2240-2280 feet porositasnya terlalu tinggi karena idealnya, nilai porositas tidak melebihi 40%. Lalu untuk porositas efektif Neutron-Density-Sonic, nilai porositas ini tidak terlampaui tinggi dan hampir mendekati nilai core. **1** **Sehingga, dapat disimpulkan bahwa** metode ini cocok untuk diaplikasikan pada lapangan FBT. Setelah dilakukan pengolahan dan perhitungan untuk menentukan nilai porositas efektif pada suatu batuan **dengan menggunakan metode** porositas efektif **yang sesuai dengan kondisi** lapangan FBT yaitu

Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 **21** metode Neutron-Density-Sonic maka dihasilkan nilai porositas efektif pada Tabel 2. **5.2 Evaluasi Saturasi Air** **24** **Dalam penelitian ini** saturasi air **memegang peranan penting** guna menentukan oil water contact. Untuk menghitung saturasi diperlukan beberapa parameter yaitu resistivitas shale yang **19** **dapat dilihat pada Gambar** 10, resistivitas **air formasi (Rw)** menggunakan Chart Schlumberger dengan inputan salinitas dan suhu formasi yang bisa **dilihat pada Gambar** 12, dan data petrofisika yang terdiri dari faktor turtuosity ( $a$ ) dengan nilai 1, eksponen sementasi ( $m$ ) dengan nilai 1.99, dan **2** **eksponen saturasi ( $n$ )** dengan nilai 2.02 **yang didapat dari** laboratorium. Gambar 10 merupakan hasil perhitungan saturasi. Terdapat tiga **1** **metode yang akan** dibandingkan yaitu metode Archie, Simandoux, dan Indonesia. Bulatan hitam dengan sedikit warna putih pada gambar melambangkan oil show. Perbedaan tiga metode ini terlihat jelas pada kedalaman 2210 feet-2225 feet. Pada kedalaman tersebut, terdapat oil show akan tetapi pada Archie menunjukkan nilai saturasi  $\geq 1$  yang artinya **2** **bahwa lapisan tersebut** merupakan 100% air dan pada Simandoux pun walaupun memiliki nilai saturasi tetapi masih terlalu tinggi yang menunjukkan bahwa

lapisan tersebut dominan air. Sedangkan Saturasi Indonesia memiliki nilai saturasi yang lebih optimis. **1** Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode saturasi air yang sesuai dengan lapangan FBT adalah Metode Indonesia. Setelah dilakukan pengolahan dan perhitungan untuk menentukan nilai saturasi air pada suatu batuan dengan menggunakan metode saturasi air yang sesuai dengan kondisi lapangan FBT yaitu metode Indonesia maka dihasilkan nilai pada Tabel 3.

### 5.3 Evaluasi Oil-Water Contact

Setelah dilakukan metode-metode pada properti petrofisika yang sesuai dengan kondisi lapangan FBT, baru dapat ditentukan oil-water contact. Pada Gambar 11 menunjukkan OWC pada Lapangan FBT. Umumnya OWC memiliki nilai yang sama, namun pada Lapangan FBT setiap sumur memiliki nilai berbeda. Hal ini dapat disebabkan karena adanya sebuah struktur dibawah permukaan seperti patahan. Dan jika diperhatikan, sumur FBT Pada sumur FBT03, FBT04, dan FBT06 ditemukan lebih dari satu OWC karena adanya beberapa sand yang berbeda fasies dalam satu formasi.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari kegiatan tugas akhir serta **1** penelitian yang telah dilakukan dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada lapangan FBT, metode yang paling sesuai merupakan metode gamma ray-neutron-density untuk volume of shale (Vsh) karena cocok dengan photo core dan litologi, lalu metode neutron-density-sonic untuk porositas efektif (PHIE) karena mendekati data core, dan metode indonesia untuk saturasi air (Sw) karena sesuai dengan oil shows.
2. Vsh pada FBT01, FBT02, FBT03, FBT04, FBT05, dan FBT06 berturut-turut sebesar 0.6042, 0.5289, 0.4306, 0.5541, 0.5544, dan 0.5593. Lalu untuk Phie pada FBT01, FBT02, FBT03, FBT04, FBT05, dan FBT06 berturut-turut sebesar 0.1864, 0.1733, 0.2005, 0.2048, 0.1872, dan 0.1676. Dan untuk Sw pada FBT01, FBT02, FBT03, FBT04, FBT05, dan FBT06 berturut-turut sebesar 0.7364, 0.6849, 0.6805, 0.6522, 0.5789, dan 0.6854.
3. OWC pada sumur FBT01 terdapat pada kedalaman 2277.5 feet, FBT02 pada kedalaman 2226.5 feet, FBT03 terdapat pada kedalaman 2312.5 feet, FBT04 pada kedalaman 2331 feet, FBT05 pada kedalaman 2296 feet, dan FBT06 pada kedalaman 2283.5 feet.

**7** Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 22 4. Pada sumur FBT03, FBT04, dan FBT06 ditemukan lebih dari satu OWC karena adanya beberapa sand yang

berbeda fasies dalam satu formasi. 6.2 Saran Berdasarkan pembahasan pada penelitian yang penulis lakukan pada tugas akhir, maka penulis menyarankan agar dilakukan korelasi yang lebih detail di setiap sand pada formasi. DAFTAR PUSTAKA Argakoesoemah, R.M.I., Raharja, M., Winardhi, S., Tarigan, R., Maksum, T.F., dan Aimar, A., 2005. Telisa Shallow Marine Sandstone As An Emerging Exploration Target in Palembang High, South Sumatra Basin. *Proceedings Indonesian Petroleum Association, 30th Annual Convention, Jakarta.* Bishop, M.G. 2001. *South Sumatera Basin Province, Indonesia.* USGS. Chevron. 2006. *Petroleum Geology of Central Sumatra Basins, Riau.* Tidak dipublikasikan. Chevron. 2016. *Chapter 4-Log Measurements, Formation Evaluation Fundamentals, Riau.* Tidak dipublikasikan. Coster, G.L. 1974. *The Geology of Central and South Sumatra Basin. Proceeding Indonesian Petroleum Association 3rd Annual Convention, Jakarta.* Doveton, J. H. 1986. *Log Analysis of Subsurface Geology.* John Wiley and Sons. Inc., USA. Fauzia, S. dan Triwibowo, B. 2015. Analisis dan Integrasi Data Log, Data Scal, Data Core, Data Uji Sumur, serta Data Produksi Untuk Mengetahui Harga Cut- Off Petrofisika dan Kontak Minyak-Air Lapangan Kejora (Cekungan Jawa Timur Utara). *Jurnal Ilmu Kebumihan Teknologi Mineral, Vol.1, No. 1, Yogyakarta.* Harsono, A. 1997. *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log. Schlumberger Oilfield Service.* Heidrick, T.L. dan Aulia, K. 1993. *A structural and Tectonic Model of The Coastal Plain Block, Central Sumatera Basin, Indonesia. Proceeding Indonesian Petroleum Assosiation 22th Annual Convention, Vol. 1, Jakarta.* Irawan, D. dan Utama, W. 2009. *Analisis Data Well Log (Porositas, Saturasi, dan Permeabilitas) untuk Menentukan Zona Hidrokarbon, Studi Kasus: Lapangan "ITS" Daerah Cekungan Jawa Barat Utara. Jurnal Fisika dan Aplikasinya. Vol. 5, No.1, Surabaya.* Kamal, A., Argakoesoemah, R.M.I., dan Solichin. 2005. *A Proposed BasinScale Lithostratigraphy for South Sumatra Basin.* IAGI Special Publication of Sumatra Stratigraphy Workshop, Riau. Medco. 2017. *Introduction to Formation Evaluation, Jakarta.* Tidak dipublikasikan. Medco. 2017. *Report of South Sumatra Basin Study, Jakarta.* Tidak dipublikasikan. Pertamina-Beicip. 1985. *Hydrocarbon potential of western Indonesia, Jakarta.* Rider, M. 1996. *The Geological Interpretation of Well Logs.* Caithness, Scotland. Rider, M. 2002. *The Geological*

**Interpretation of Well Logs.** Second Edition, Scotland, Rider-French Consulting Ltd.

Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 23 Rosyidan, C., Satiawati, L., dan Satiyawira, B. 2015. Analisis Fisika Minyak (Petrophysics) dari Data Log Konvensional untuk Menghitung Sw Berbagai Metode. Proceeding Seminar Nasional Fisika, Vol. 4, Jakarta. **Schlumberger. 1989. Log Interpretation** Principles/Application. Seventh Printing, Texas. Setyowiyoto, J. dan Samsuri, H. 2006. Analisis Oil-Water Contact dan Estimasi Saturasi Hidrokarbon Berdasarkan Data Well Logging. Regional Postgraduate Conference on Engineering and Science, Johore.

7 **Jurnal Geofisika Eksplorasi** Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 24 LAMPIRAN Tabel 1.

Vshale Lapangan FBT Well Depth VSH FBT01 2180 feet-2278 feet 0.6042 FBT02 2087 feet-2262 feet 0.5289 FBT03 2225 feet-2378 feet 0.4306 FBT04 2243 feet-2386 feet 0.5541 FBT05 2188 feet-2300 feet 0.5544 FBT06 2196 feet-2287 feet 0.5993 Tabel 2. Porositas Efektif Lapangan FBT Well Depth PHIE FBT01 2180 feet-2278 feet 0.1864 FBT02 2087 feet-2262 feet 0.1733 FBT03 2225 feet-2378 feet 0.2005 FBT04 2243 feet-2386 feet 0.2048 FBT05 2188 feet-2300 feet 0.1872 FBT06 2196 feet-2287 feet 0.1676 Tabel 3. Saturasi Air Lapangan FBT Well Depth SW FBT01 2180 feet-2278 feet 0.7364 FBT02 2087 feet-2262 feet 0.6849 FBT03 2225 feet-2378 feet 0.6805 FBT04 2243 feet-2386 feet 0.6522 FBT05 2188 feet-2300 feet 0.5789 FBT06 2196 feet-2287 feet 0.6854

Gambar

1. Pembagian Sub-Cekungan Sumatera Selatan (Medco, 2017)

7 **Jurnal Geofisika Eksplorasi** Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 25

Gambar 2.

Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Tengah (Kamal, dkk, 2005)

Gambar

3. Core Depth Matching

**Jurnal Geofisika Eksplorasi** Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 26 Gambar 4. Penentuan

Metode Volume Shale Gambar 5. Data Core 1

**Jurnal Geofisika Eksplorasi** Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 27 Gambar 6. Data Core

3 Gambar 7. NPHI Shale dan RHOB Shale Gambar 8. DT Shale

**Jurnal Geofisika Eksplorasi** Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 28 Gambar 9. Penentuan

Metode Porositas Efektif Gambar 10. Resistivitas Shale

Gambar 11. Penentuan Nilai

Rw Menggunakan Chart Schlumberger

Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 5/No. 1 Maret 2019: 15-29 29 Gambar 12. Penentuan

Metode Saturasi Air Gambar 13. Korelasi Formasi Lapangan FBT

## Sources

1	<a href="https://www.lppm.itn.ac.id/home/data_penelitian/">https://www.lppm.itn.ac.id/home/data_penelitian/</a> INTERNET 3%
2	<a href="https://www.slideshare.net/MuhFajriSalam/aplikasi-well-logging-dalam-evaluas1">https://www.slideshare.net/MuhFajriSalam/aplikasi-well-logging-dalam-evaluas1</a> INTERNET 2%
3	<a href="https://jgsm.geologi.esdm.go.id/index.php/JGSM/article/view/526">https://jgsm.geologi.esdm.go.id/index.php/JGSM/article/view/526</a> INTERNET 2%
4	<a href="https://www.scribd.com/document/89741056/Analisis-Well-Logging">https://www.scribd.com/document/89741056/Analisis-Well-Logging</a> INTERNET 1%
5	<a href="https://diafebriyandids.wordpress.com/2014/02/14/pemilihan-kombinasi-logging-untuk-identifikasi-lapisan-produktif/">https://diafebriyandids.wordpress.com/2014/02/14/pemilihan-kombinasi-logging-untuk-identifikasi-lapisan-produktif/</a> INTERNET 1%
6	<a href="https://www.coursehero.com/file/72347254/PJJ-2-WELLOG-08-09-2020pptx/">https://www.coursehero.com/file/72347254/PJJ-2-WELLOG-08-09-2020pptx/</a> INTERNET 1%
7	<a href="http://u.lipi.go.id/1401764037">http://u.lipi.go.id/1401764037</a> INTERNET 1%
8	<a href="https://ptbudie.wordpress.com/2010/10/30/penyelidikan-conventional-wareline-log/">https://ptbudie.wordpress.com/2010/10/30/penyelidikan-conventional-wareline-log/</a> INTERNET 1%
9	<a href="http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/JIKTekMin/search/titles">http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/JIKTekMin/search/titles</a> INTERNET 1%
10	<a href="http://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB1909160001/PEG0078_4_101442.pdf">http://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB1909160001/PEG0078_4_101442.pdf</a> INTERNET 1%
11	<a href="http://eprints.undip.ac.id/43225/1/Naskah_publicasi.pdf">http://eprints.undip.ac.id/43225/1/Naskah_publicasi.pdf</a> INTERNET 1%
12	<a href="http://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB1909160002/PEG0078_11_104625.pdf">http://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB1909160002/PEG0078_11_104625.pdf</a> INTERNET 1%
13	<a href="https://gede-siddiarta.blogspot.com/2011/11/analisa-well-logging-untuk-penentuan.html">https://gede-siddiarta.blogspot.com/2011/11/analisa-well-logging-untuk-penentuan.html</a> INTERNET 1%
14	<a href="https://repository.unja.ac.id/25525/2/BAB%202.pdf">https://repository.unja.ac.id/25525/2/BAB%202.pdf</a> INTERNET <1%

- 15 <https://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2014/10/Karakteristik-Reservoir-Serta-Pengaruhnya-Terhadap-Geometri.pdf>  
INTERNET  
<1%
- 
- 16 <https://core.ac.uk/download/pdf/291853948.pdf>  
INTERNET  
<1%
- 
- 17 <https://www.scribd.com/document/433878707/Skripsi-Tanpa-Bab-Pembahasan>  
INTERNET  
<1%
- 
- 18 <https://repository.ugm.ac.id/274230/1/PSP-12.pdf>  
INTERNET  
<1%
- 
- 19 <https://gede-siddiarta.blogspot.com/2011/10/teori-dasar-logging.html?view=classic>  
INTERNET  
<1%
- 
- 20 <https://www.scribd.com/document/367679636/Analisis-Petrofisika-Cekungan-COOPER-Australia-Selatan-UI>  
INTERNET  
<1%
- 
- 21 <https://tambgeophy-kov.blogspot.com/2012/09/zona-infiltrasi-jenis-log-hidrokarbon.html>  
INTERNET  
<1%
- 
- 22 <https://repository.its.ac.id/62604/1/3712100014-Undergraduate%20Thesis.pdf>  
INTERNET  
<1%
- 
- 23 <https://repository.ugm.ac.id/274086/1/PBB-10.pdf>  
INTERNET  
<1%
- 
- 24 <https://teknik.unej.ac.id/daftar-skripsi-dan-tugas-akhir-mahasiswa/>  
INTERNET  
<1%
- 
- 25 <https://pubs.usgs.gov/of/1991/0588a/report.pdf>  
INTERNET  
<1%
- 
- 26 <https://id.scribd.com/doc/307350764/i-Makalah-Semnas>  
INTERNET  
<1%
- 
- 27 <http://repository.unib.ac.id/9190/1/IV,V,LAMP,II-14-ant-FT.pdf>  
INTERNET  
<1%
-