

ANALISIS SATURASI AIR DARI DATA SUMUR T-RX PADA LAPANGAN AQUILLA

Bima Fajar Ertanto^{1,a)}, **Ordas Dewanto^{1,b)}**, Karyanto¹⁾, Zuardian Azzaino

¹⁾Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Universitas Lampung

^{a)} bima.ertanto@gmail.com, ^{b)} ordasdewanto@gmail.com

ABSTRAK

Semakin menipisnya cadangan hidrokarbon yang berbanding terbalik dengan semakin besarnya jumlah permintaan mengakibatkan kegiatan untuk memaksimalkan perolehan minyak dan gas bumi semakin intensif dilakukan, salah satu cara untuk memaksimalkan produksi migas adalah dengan melakukan evaluasi formasi. Evaluasi Formasi adalah teknik untuk mengetahui karakteristik formasi batuan, saturasi air, dan densitas batuan dengan menggunakan analisis batu inti (*cutting*) maupun dengan menggunakan analisa data log. Dengan menggunakan data log, data petrofisika, dan data geologi regional dari sumur "TRX" dan lapangan "Aquilla" maka diperoleh zona produktif pada sumur TRX-1 pada zona 2 dan zona 4, sedangkan untuk TRX-2 zona produktif berada pada zona 2,4, dan 6, dan pada sumur TRX-3 zona potensial berada pada zona 2 dan 4. Dari hasil perhitungan petrofisika, zona potensial pada setiap sumur merupakan reservoir produktif dengan saturasi air mencapai 9-28% dengan porositas efektif 26-41%. Berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa litologi daerah penelitian berdasarkan data sumur TRX-1, TRX-2, dan TRX-3 didominasi oleh susunan lapisan batupasir dengan kandungan fluida pada zona produktif didominasi oleh gas.

ABSTRACT

The lesser the reserves of hydrocarbon which is inversely proportional with the greater the demand make activities to maximize the acquisition of oils and gasses more intensive to be done. Way to maximize oils and gasses production are with formation evaluation. Formation evaluation is the techniques to knowing the characteristics stone's formation, water saturation, and stone's density with center stone's analysis (*cutting*) otherways with logs data analysis. Logs data analysis, petrophysics data, and geological regional data from "TRX" well and "Aquilla" field can be obtained productive zone in TRX-1 well zone 2 and 4, for TRX-2's productive zone is in zone 2, 4, and 6, also in TRX-3 well potential zone located in zone 2 and 4. By petrophysics calculations, potential zone at every well are reservoir productive with water saturation reached 9-28% with effective porosity 26-41%. Based on data, can be concluded that lithology observation area by well's data TRX-1, TRX-2, and TRX-3 dominated by layers composited of sandstone which contents fluid in productive zone are dominated by gasses.

Keyword: hydrocarbon, formation evaluation, water saturation, porosity

I. PENDAHULUAN

Evaluasi Formasi memiliki peranan penting untuk mengetahui karakteristik formasi batuan yang akan dibor, selain itu pentingnya mengetahui saturasi air untuk menentukan S_w yang akan digunakan pada sumur daerah

penelitian. Berbagai macam metode digunakan untuk mengetahui karakteristik formasi baik melalui analisis batu inti, analisis *cutting*, maupun analisis data *log*. Analisis *well logging* saat ini banyak digunakan karena biayanya yang relatif lebih

mudah dan kualitas datanya yang akurat.

Lapangan "Aquila" merupakan bagian dari antiklin Kuala Simpang Barat yang mempunyai arah barat laut-tenggara. Reservoir produktif lapangan ini berasal dari Formasi Keutapang.

Nilai cadangan pada *layer* TKF (*Top Keutapang Formation*) tercatat ± 2 juta barrel, sedangkan pada *layer* BKF (*Bottom Keutapang Formation*) memiliki nilai cadangan ± 1 juta barrel. Sampai pada saat ini masih termasuk zona produktif hidrokarbon terutama pada *layer* TKF (*Top Keutapang Formation*) dan BKF (*Bottom Keutapang Formation*), mendorong dilakukannya evaluasi kembali potensi hidrokarbon pada struktur ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut merupakan langkah-langkah dalam penelitian :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi pengumpulan data regional daerah penelitian beserta aspek-aspek geologinya seperti tatanan struktur dan tatanan stratigrafi, serta data penelitian yang berkaitan dengan obyek khusus penelitian, kedua jenis data tersebut didapat dengan melakukan studi pustaka.

2. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data meliputi pengumpulan data yang berupa data Geologi Regional dan Stratigrafi, Data Log Sumur T-RX1, T-RX2 dan T-RX3 (Gamma Ray, Densitas, Neutron, Self Potential, Caliper, Resistivitas), Data Petrofisika (Rw, Porositas, Permeabilitas, Faktor Sementasi, Faktor Turbidity, Faktor Saturasi, Saturasi Air), dan Data Eksplorasi Geofisika. Data ini didapatkan dengan melakukan studi pustaka.

3. Tahap Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisa. Pengolahan data dilakukan dengan pembacaan kurva log sumur, korelasi stratigrafi log sumur dan perhitungan (bantuan perangkat lunak *Interavtice Petrhophysic*). Tahap pengolahan data tersebut secara lebih jelas dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Analisa Log Sumur

Interpretasi kualitatif dilakukan dengan cara pembacaan kurva log sumur (Gamma Ray, Resistivitas, dan Densitas), dimana *composite* sumur digunakan untuk analisa pintas *quick-look* menentukan adanya kemungkinan fluida. Kegiatan ini dilakukan untuk menentukan Zona menarik dan prospek sebagai Zona hidrokarbon (reservoir). Suatu Zona yang baik bagi keterdapatan hidrokarbon yaitu Zona yang memiliki nilai *Gamma Ray* yang rendah, Resistivitas yang rendah dan Densitas yang tinggi.

b. Analisa Petrofisika

Analisa petrofisika dilakukan pada sumur TR-X1, sumur TR-X2 dan sumur TR-X3 yang menjadi objek penelitian pada tiap sumur untuk mengetahui nilai *Vsh*, resistivitas (*Rt*) dan porositas efektif. Kemudian melakukan analisa dengan metode *pickett plot* yang dapat digunakan untuk memperkirakan *Rw*, yaitu: dengan membuat *crossplot* antara *Rt* dan porositas pada kertas log. Mencari nilai saturasi air (*Sw*) yang berfungsi untuk menentukan zona yang mengandung hidrokarbon pada reservoir. Untuk interpretasi kuantitatif ini menggunakan bantuan perangkat lunak (*software*) *Interavtice Petrhophysic*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan tahapan yang kami lakukan di dalam penelitian ini guna mendapatkan hasil analitis yang berkualitas.

1. *Composite Data*

Composite sumur digunakan untuk analisa pintas *quick-look* menentukan adanya kemungkinan fluida. *Composite* sumur T-RX1 dimulai dari kedalaman 712.8 – 722.5 meter dan 952.2 – 961.9 meter. Sumur T-RX2 dimulai dari kedalaman 611.9 – 636.4 meter, 673.0 – 688.8 meter, dan 802.4 – 807.4 meter. Sumur T-RX 3 dimulai dari kedalaman 621.0 – 662.8 meter, 749.8 – 756.9 meter, 758.4 - 763.2 meter, 803.7-811.3 meter.

Berdasarkan metode pintas pada ketiga sumur menunjukkan defleksi dari kurva Gamma-ray yang mengindikasikan batuan reservoir, defleksi positif pada kurva resistivitas yang menandakan adanya kontak fluida dan didukung oleh adanya tumpang tindih kurva density-neutron yang menandakan isi fluida yang berseparasi kecil mengindikasikan hidrokarbon.

2. Analisis Kuantitatif

Lapisan-lapisan yang prospek dapat didefinisikan dengan log, dan lapisan-lapisan yang tidak produktif diabaikan. Zonasi dilakukan pada pembacaan dari log gamma-ray, log resistivity, gabungan antara log neutron (NPHI) dan log densitas (RHOB). Nilai Gamma-Ray rendah menunjukkan bahwa lapisan mengandung sand, Gamma-Ray yang tinggi menunjukkan lapisan mengandung shale. Log resistivitas mengidentifikasi jenis fluida yang terkandung dalam suatu formasi. Pada lapangan aquilla sumur T-RX 1 analisa interaksi log dilakukan pada 2 lapisan yaitu pada kedalaman 712.8 –

722.5 meter dan 952.2 – 961.9 meter. Pada sumur T-RX2 analisa interaksi log dilakukan pada 3 lapisan yaitu pada kedalaman 611.9 – 636.4 meter, 673.0 – 688.8 meter, dan 802.4 – 807.4 meter. Dan pada sumur T-RX 3 analisa interaksi log dilakukan pada 3 lapisan yaitu pada kedalaman 620.115 - 640.842m, 749.808 - 756.971 m, dan 758.647 - 763.219 m.

3. Analisis Kualitatif

a. Kandungan Serpilh (*Vsh*)

Pada sumur T-RX 1 daerah yang tergolong potensial pada zona 2 memiliki *Vsh* 0.037 pada kedalaman 713.994 - 721.004 m, zona potensial kedua pada zona 4 dengan nilai *Vsh* 0.49 pada kedalaman 953.567 - 960.272 m. Pada sumur T-RX2 daerah yang tergolong potensial pada zona 2 memiliki *Vsh* 0.054 pada kedalaman 612.648 - 631.241 m, zona potensial kedua pada zona 4 memiliki *Vsh* 0.19 pada kedalaman 672.084 - 688.543 m, dan pada zona 6 memiliki kandungan *Vsh* 0.13 pada kedalaman 802.843 - 807.263 m. Pada sumur T-RX3 daerah yang tergolong potensial pada zona 2 memiliki *Vsh* 0.03 pada kedalaman 620.115 - 640.842 m, zona potensial kedua berada pada zona 4 memiliki *Vsh* 0.03 pada kedalaman 749.808-756.971 m, daerah potensial berikutnya pada zona 6 memiliki kandungan *Vsh* 0.01 pada kedalaman 758.647- 763.219 m.

b. *Pickett plot*

Metode *pickett plot* dapat digunakan dengan baik bila formasinya bersih dan litologinya konsisten. Metode ini didasarkan pada formula Archie. Pada sumur TR-X1 didapatkan nilai *R_w* sebesar 0.059, sumur TR-X2 didapatkan nilai *R_w* sebesar 0.069, pada sumur TR-X3 didapatkan nilai *R_w* sebesar 0.054.

c. Porositas

Pada sumur TR-X1 daerah potensial memiliki kandungan porositas 0.297 dan 0.285 pada kedalaman 712.8 – 722.5 meter dan 952.2 – 961.9 meter. Pada sumur TR-X2 daerah potensial memiliki kandungan porositas 0.271, 0.412 dan 0.282 pada kedalaman 611.9 – 636.4 meter, 673.0 – 688.8 meter, dan 802.4 – 807.4 meter. Pada sumur TR-X3 terdapat 3 daerah potensial memiliki porositas 0.284, 0.267 dan 0.284 pada kedalaman 620.1– 640.8 meter, 749.8 – 762.9 meter dan 803.7- 811.377 meter.

d. Saturasi Air (S_w)

Pada sumur T-RX1 terdapat 2 zona produktif yaitu zona 2 dan zona 4, nilai porositas efektif zona 2 adalah 0.29, dan nilai porositas efektif zona 4 adalah 0.28. S_w archi pada zona 2 adalah 11% dan S_w archi zona produktif 4 adalah 9%. Pada sumur T-RX2 terdapat 3 zona produktif yaitu zona 2, zona 4, dan zona 6, dimana nilai porositas efektif zona 2 adalah 0.26, nilai porositas zona produktif 4 adalah 0.41 dan nilai porositas zona produktif 6 adalah 0.27. Zona produktif 2 menggunakan S_w simandoux karena tidak memenuhi syarat formasi bersih, mengingat syarat formasi bersih $V_{sh} < 0.5$. S_w simandoux pada zona 2 adalah 22%. Kemudian untuk zona 4 dan 6 menggunakan S_w archi, S_w archi pada zona 4 adalah 16% dan zona 6 adalah 14%. Pada sumur T-RX3 terdapat 3 zona produktif yaitu zona 2, zona 4, dan zona 6, dimana nilai porositas efektif zona 2 adalah 0.27, nilai porositas efektif zona 4 adalah 0.26 dan nilai porositas efektif zona 6 adalah 0.30. S_w archi pada zona 2 adalah 17% S_w archi zona produktif 4 adalah 16% dan S_w archi zona produktif 6 adalah 20%. Maka diketahui jenis kandungan fluida hidrokarbon di dalam reservoir pada tiap zona di 3 sumur penelitian, dimana didapatkan hasil bahwa jenis fluida

hidrokarbon yang terkandung adalah gas.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Zona produktif pada sumur TR-X1 pada zona 2 dan 4. Zona produktif pada sumur TR-X2 terdapat pada zona 2, 4 dan 6. Sumur TR-X3 memiliki zona produktif pada zona 2 dan 4.
2. Dari hasil perhitungan petrofisika, zona potensial pada setiap sumur merupakan reservoir yang baik dilihat dari nilai porositas efektif sebesar 26%-41% dan saturasi air 9%-28%.
3. S_w Archie digunakan pada sumur TR-X 1 zona 2 dan 4, sumur TR-X 2 zona 4 dan 6, sumur TR-X 3 zona 2, 4 dan 6. S_w Simandoux digunakan pada sumur TR-X2 zona 2.
4. Litologi daerah penelitian adalah batu pasir dan kandungan fluida pada zona produktif sumur T-RX1, T-RX2, dan T-RX3 adalah gas.

B. Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

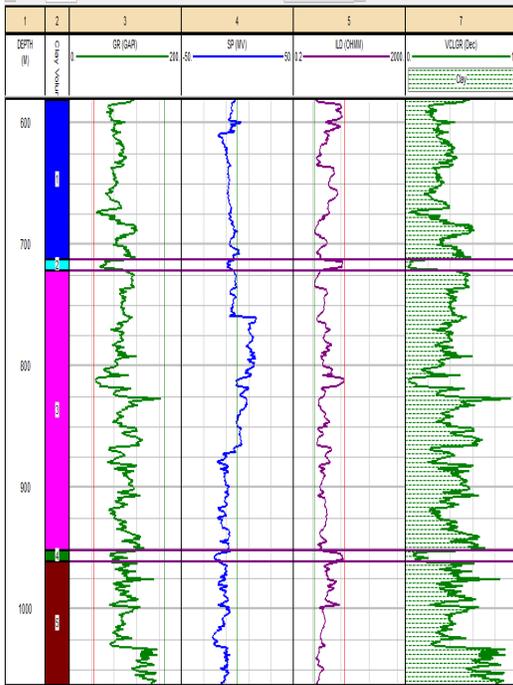
1. Sebaiknya dilakukan pula pengambilan data seismic dan data core untuk lebih melengkapi penelitian selanjutnya.
2. Sebaiknya digunakan lebih dari 3 data sumur agar data yang diperoleh lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

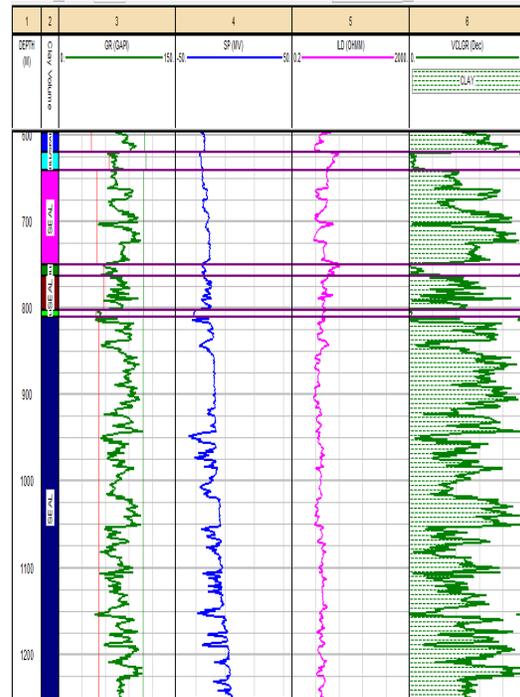
- Asquith dan George, B. 1976. *Basic Well Log Analysis for Geologist*. American Association of Petroleum Geologist. Tulsa. Oklahoma.
- Bateman, R.M. 1985. *Open-hole Log Analysis & Formation Evaluation*.

- International Human Resources Development Corporation. Boston.
- Darling, T. 2005. *Well Logging and Formation Evaluation*. Gulf Freeway. Texas.
- Dewanto, O. 2016. *Petrofisika Log*. Universitas Lampung. Lampung.
- Dwiyono I.F dan Winardi, S. 2014. *Kompilasi Metode Water Saturatin Dalam Evluasi Formasi*. Yogyakarta. Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Fitriani, Primandita, 2006, *Basin Summaries-Indonesia*, Jakarta: Patra Nusa Data.
- Harsono, A. 1997. *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log Edisi-8*. Jakarta; Schlumberger Oil Field Services.
- Hermansjah. 2008. *Analisis Log Sumur*. Jakarta: PT. PERTAMINA Tbk.
- Hilchie, D.W. 1982. *Advanced Well Log Interpretation*. Douglas W. Hilchie Inc.Colorado.
- Koesoemadinata, R.P., 1987, *Reef Carbonat Exploration*, Diktat kursus, Institut Teknologi Bandung.
- Mulhadiono, 1976, Depositional Study of the Lower Keutapang Sandstone in the Aru Area, North Sumatera, Indoneisan Pet. Assoc., *5 Annual Conversion Proceedings*
- Petrolog.http://www.petrolog.net/webhelp/Logging_To_ols/ild/ildchart.html (diakses pada tanggal 26 November 2016)
- Pertamina Directorate of Exploration & Production, 1992, *Bid information the Hydrocarbon Geology of the North Sumatera Basin*
- Pertamina & BEICIP, 1985. *Hydrocarbon potential of Western Indonesia*, (unpublished),Journal.mgi.esdm.go.id/index.php/jgk/article/download/220 (diakses pada tanggal 12 november 2017)
- Rider, M. 1996. *The Geological Interpretation of Well Logs 2nd Edition*. Interprint Ltd. Malta.
- Schlumberger. 1989. *Log Interpretation Principles/Aplication*. Schlumberger Educational Services. Texas.

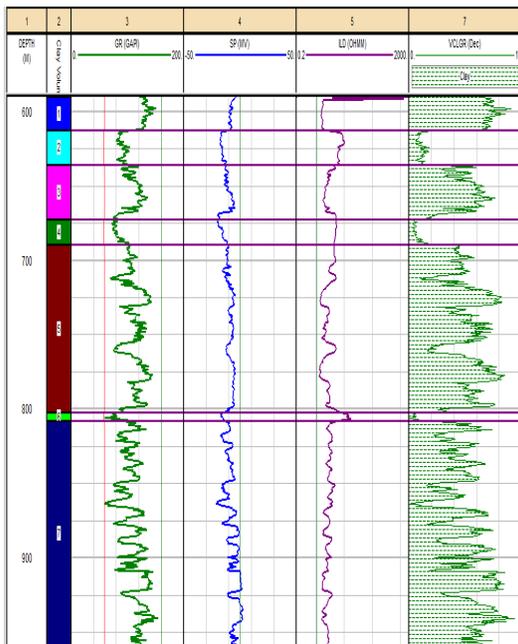
LAMPIRAN



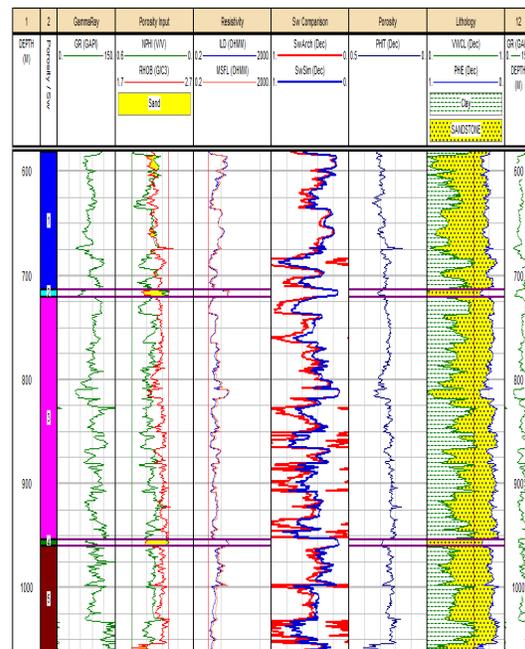
Gambar 1. Hasil Interpretasi Kualitatif Volume Shale pada sumur T-RX1



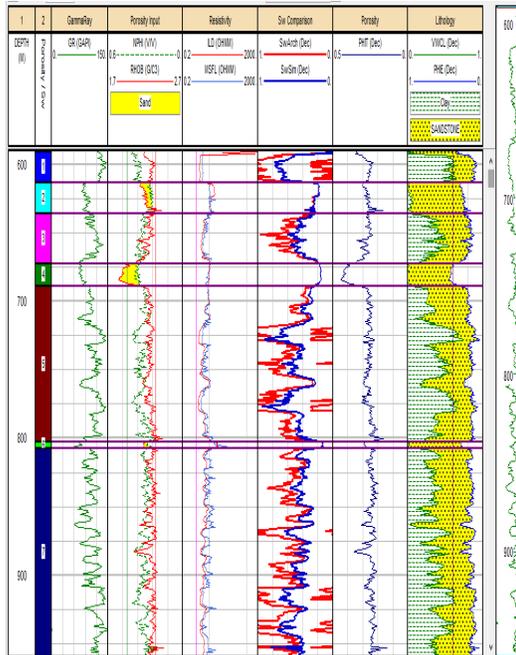
Gambar 3. Hasil Interpretasi Kuantitatif Volume Shale pada sumur T-RX3



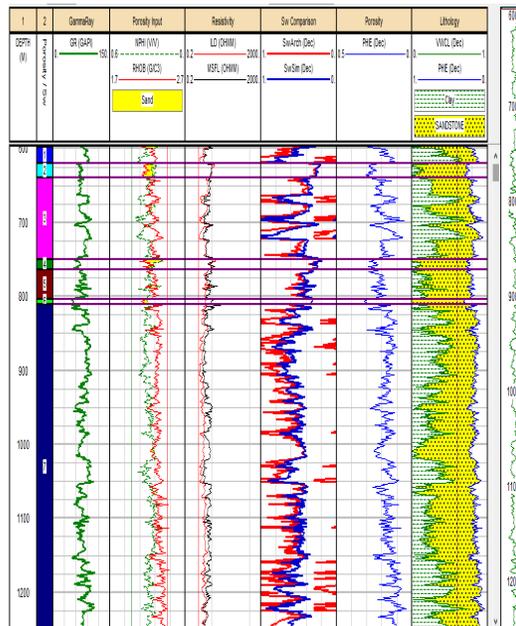
Gambar 2. Hasil Interpretasi Kualitatif Volume Shale pada sumur T-RX2



Gambar 4. Hasil Analisa Porositas dan Sw T-RX1



Gambar 5. Hasil Analisa Porositas dan Sw T-RX2



Gambar 6. Hasil Analisa Porositas dan Sw T-RX3