

IDENTIFIKASI ZONA PROSPEK RESERVOAR BERDASARKAN DATA SEISMIK PADA LAPANGAN BOONSVILLE FORT WORTH BASIN TEXAS UNITED STATES OF AMERICA

¹Nur Rafif Musyaffa, ²Idris Mandang*, ³Rahmiati

^{1,2,3}Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman
Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua Samarinda, Kalimantan Timur

*Email: mandang.idris@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the research is to identify reservoir prospect zone in *Caddo* and *Vineyard* zone at Boonsville field, Fort Worth Basin, Texas, United States of America. In this research used 3D PSTM (Post Stack Time Migration) reflection seismic data and BY18D borehole data. Data processing of seismic inversion obtained Acoustic Impedance (AI) value. Well logging data obtained effective porosity (PHIE) value. From analysis, the results of reservoir zonation obtained on *Caddo* and *Vineyard* zone. Distribution of reservoir prospect zone in BY18D can be seen from *depth marker* data in 4735-5740 feet depth. After zonation process was conducted, effective porosity value (PHIE) was obtained. Analysis from well logging In *Caddo* zone, 12% porosity value obtained in 4735-4830 feet depth. In *Vineyard* zone, 13% porosity value obtained in 5647-5740 feet depth. The Results of the study is obtained effective porosity (PHIE) with moderate value. Afterward, in seismic inversion data processing, range of Acoustic Impedance value was obtained. In *Caddo* zone, the range is 37500-42500 (m/s)*(gr/cc). In *Vineyard* zone, the range is 35000-42500(m/s)*(gr/cc). The results describe high value of acoustic impedance seismic analysis results, it shows the high acoustic impedance value distribution, that indicated a moderate effective porosity (PHIE) value distribution.

Key Word: Boonsville, Seismic Method, Acoustic Impedance, Porosity

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi zona prospek reservoir pada zona *Caddo* dan *Vineyard* di lapangan Boonsville Fort Worth Basin Texas United States of America. Pada penelitian ini menggunakan data seismik refleksi 3D PSTM (Post Stack Time Migration) dan data sumur BY18D. Dari analisis yang dilakukan, didapatkan hasil zonasi reservoir pada zona *Caddo* dan *Vineyard*. Persebaran zona prospek reservoir di sumur BY18D dapat dilihat dari data *depth marker* pada kedalaman 4735-5740 feet. Setelah dilakukan zonasi, didapat nilai PHIE yang merupakan nilai porositas efektif. Hasil analisis well logging pada zona *Caddo*, memiliki nilai porositas 12% yang terdapat pada kedalaman 4735-4830 feet, pada zona *Vineyard* memiliki nilai porositas 13% pada kedalaman 5647-5740 feet. Hasil tersebut menunjukkan nilai porositas efektif (PHIE) yang cukup. Selanjutnya, pengolahan data inversi

seismik didapatkan nilai range impedansi akustik. Pada zona *Caddo* didapat nilai range yaitu 37500-42500 (m/s)*(gr/cc), pada zona *Vineyard* didapat nilai range yaitu 35000-42500 (m/s)*(gr/cc). Hasil tersebut menggambarkan nilai impedansi akustik yang tinggi. Berdasarkan hasil analisis seismik menunjukkan bahwa sebaran nilai impedansi akustik yang tinggi mengindikasikan adanya sebaran nilai porositas efektif (PHIE) yang cukup.

Kata kunci : Boonsville, Metode Seismik, Impedansi Akustik, Porositas.

1. PENDAHULUAN

Identifikasi zona prospek reservoir dapat dihitung menggunakan inversi seismik dan impedansi akustik. Inversi seismik termasuk dalam pemodelan geofisika yang dilakukan untuk memprediksi sifat fisis bumi berdasarkan data rekaman seismik dan data sumur sebagai pengontrol (Sukmono, 2007).

Impedansi akustik adalah suatu kemampuan batuan untuk melewati gelombang seismik. Hasil dari inversi dan impedansi akustik adalah perlapisan yang lebih mudah diinterpretasikan dalam peta keadaan bawah permukaan karena metode inversi ini mentransformasi data seismik refleksi ke dalam sifat batuan secara kuantitatif dan reservoir secara deskriptif (Pendrel, 2000).

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi zona prospek reservoir berdasarkan data seismik. Hasil akhir dari identifikasi zona prospek reservoir ini adalah nilai sebaran porositas dan nilai impedansi akustik, yang mana nilai tersebut merupakan bagian dari indikasi zona prospek reservoir.

2. TEORI

Deskripsi Lapangan Boonsville, Texas

Lapangan Boonsville terletak di Kabupaten Wise-Jack, Propinsi Fort Worth Basin, negara bagian Texas Utara, AS. Propinsi Fort Worth Basin berbatasan langsung dengan Oklahoma pada arah tenggara dan memiliki luas 140,000 km².

Sebelah selatan dan timur masing-masing dibatasi oleh negara bagian Ouachita dan Dallas. Lokasi lapangan Boonsville dapat dilihat pada lapangan ini merupakan salah satu penghasil gas terbesar di AS. Gasnya dihasilkan dari reservoir konglomerat Bend yang terbentuk selama periode *Middle Pennsylvanian*, tepatnya pada tingkat Atoka. Distribusi porositas dan permeabilitas batu pasir Boonsville dan sekitarnya tidak dapat diprediksi karena pengaruh sistem highstand (HST) dan lowstand (LST) menyebabkan erosi pada masa pembentukannya. Terdapat beberapa formasi batuan pada lapangan Boonsville, namun hanya formasi Konglomerat Bend Atoka saja yang datanya diketahui. Fort Worth Basin pada daerah Texas merupakan jenis basin dewasa. Minyak dan gas yang ditemukan pada daerah tersebut diproduksi pada Formasi sedimen Ellenburger, *Barnet Shale*, *Marble Falls*, Atoka dan Strawn (Tanakov, 1997).

Stratigrafi Lapangan Boonsville, Texas

Minyak dan gas yang dihasilkan pada masa Ordovician, mississippian dan *Early Pennsylvanian* berasal dari karbonat reservoir. Sedangkan minyak dan gas pada masa *middle Pennsylvanian* sampai *lower Permian* dihasilkan dari klastik reservoir. Pada masa *Cambrian* sampai mississippian Fort Worth Basin merupakan daerah *cratonic shelf* yang terendapkan oleh karbonat. Penurunan level air laut pada akhir Ellenburger menghasilkan

karst pada *sequence* batuan karbonat. *Barnett Shale* terbentuk karena ketidakselarasan pada masa mississipian akibat *Ouachita thrust*. Batuan klastik pada masa *Pennsylvanian* juga dihasilkan karena pengaruh *Ouachita thrust*. Batuan hasil masa *Pennsylvanian* inilah yang kaya akan batu pasir dan konglomerat dengan *limestone* yang tipis (Pollastro, 2003).

Karakteristik Reservoir Lapangan Boonsville, Texas

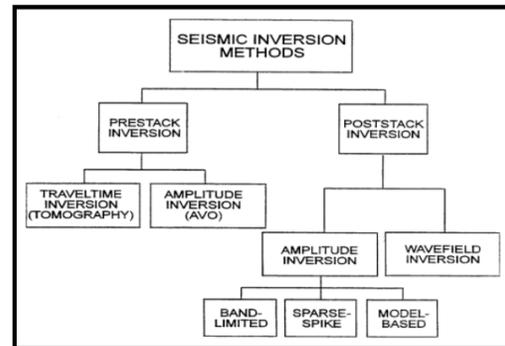
Konglomerat Bend berada pada *interval Caddo limestone*. Beberapa kali erosi sempit terjadi pada masa Atokan sehingga menghasilkan ketidak selarasan. Mekanisme jebakan utamanya adalah permeabilitas *pinch-outs*. Pada daerah yang diteliti, ketebalan konglomerat Bend bervariasi antara 1000 sampai 1200 feet dan ditemukan pada kedalaman 4500 feet sampai 6000 feet. Reservoir yang paling produktif yaitu pada *interval Caddo* dan *Vineyard* (Pollastro, 2003).

Produksi minyak pada lapangan Boonsville berasal dari formasi *Pennsylvanian* konglomerat Bend. Reservoir ini paling banyak produksinya dibandingkan reservoir lain di Fort Worth Basin. Pada tahun 2001 produksi reservoir ini mencapai 3 TCFG (*Trillion Cubic Feet of Gas*) (Pollastro, 2003).

Inversi Seismik

Inversi seismik didefinisikan sebagai teknik pemodelan geologi bawah permukaan menggunakan data seismik sebagai input dan data sumur sebagai kontrolnya. Hasil seismik inversi lebih mudah untuk dipahami dan lebih mudah untuk diinterpretasi (Sukmono, 2007).

Hasil akhir dari suatu proses inversi data seismik adalah berupa data impedansi akustik yang memiliki informasi lebih lengkap dibandingkan data seismik.



Gambar 1 Metoda inversi seismik (Russel, 2001).

Perubahan amplitudo pada data seismik hanyalah mencerminkan suatu bidang batas antar lapisan batuan sehingga bisa dikatakan bahwa data seismik adalah atribut dari suatu bidang batas lapisan batuan. Sedangkan impedansi akustik mencerminkan sifat fisis dari batuan.

Impedansi Akustik

Impedansi akustik adalah sifat khas batuan untuk melewati suatu gelombang seismik. Impedansi akustik dirumuskan sebagai berikut:

$$IA = \rho V_p \quad (1)$$

Dengan IA adalah nilai impedansi akustik, ρ merupakan densitas (kg/m^3) dan V_p adalah kecepatan gelombang seismik (m/ms). Pemantulan gelombang seismik terjadi disebabkan oleh perubahan lapisan impedansi akustik. Perbandingan antara energi yang dipantulkan dengan energi datang pada keadaan normal adalah:

$$KR_i = \frac{AI_{i+1} - AI_i}{AI_{i+1} + AI_i} \quad (2)$$

Dengan AI_i koefisien refleksi pada lapisan ke-i, AI_{i+1} adalah nilai impedansi akustik pada satu lapisan di bawah lapisan ke-i, dan KR_i adalah nilai impedansi akustik pada lapisan ke-i (Sukmono, 2000).

Direct Hydrocarbon Indicators

Menurut Forrest dalam Qiang Guo 2014. Penemuan direct hydrocarbon indicators (DHI) pada data seismik seperti brightspot, dimspot dan flatspot akan memperbesar keberhasilan dalam melakukan eksplorasi hidrokarbon. Ada beberapa macam DHI, beberapa diantaranya:

Bright Spot

Bright Spot merupakan amplitudo tinggi pada top reservoir akibat kandungan hidrokarbonnya (umumnya karena gas) menyebabkan kontras impedansinya lebih kontras jika dibandingkan baik pada litologi yang sama yang hanya terisi air maupun litologi sekitarnya.

Dim Spot

Dimana nilai impedansi batuan reservoir sedikit lebih besar daripada batuan di atasnya sehingga akan terlihat pada penampang seismik dengan amplitudo rendah dibandingkan sekitarnya.

Flat Spot

Digambarkan pada data seismik dengan tampilan reflektor yang flat dan umumnya berasosiasi dengan *bright spot*. Adanya reflektor ini karena kontak fluida baik gas/air, gas/minyak, maupun minyak/air.

Gas Chimney

Dicirikan dengan tampilan data seismik kabur yang berbentuk menjalar keatas seperti corong (chimney). Buruknya tampilan penampang seismik diakibatkan karena adanya gas yang keluar.

Porositas

Porositas batuan merupakan salah satu sifat akustik dari reservoir yang didefinisikan sebagai ukuran kemampuan batuan untuk menyimpan fluida, dinyatakan dalam persen (%) atau fraksi. Dalam karakterisasi reservoir, porositas terdiri dari dua yaitu: (Sukmono, 2009).

$$\phi_T = \frac{\phi_D + \phi_N}{2} \tag{3}$$

- ϕ_T = Porositas Total (%)
- ϕ_D = Porositas Densitas (%)
- ϕ_N = Porositas Neutron (%)

Porositas efektif merupakan perbandingan volume pori-pori yang saling berhubungan dengan volume total batuan (Harsono, 1997).

$$\phi_e = \sqrt{\frac{\phi_N cor^2 + \phi_D cor^2}{2}} \tag{4}$$

- ϕ_e = Porositas Efektif (%)
- $\phi_D cor$ = Porositas Densitas terkoreksi (%)
- $\phi_N cor$ = Porositas Neutron terkoreksi (%)

Kualitas dari porositas reservoir dikelompokkan menjadi beberapa bagian seperti dalam tabel berikut: (Sukmono, 2009).

Tabel 1 Skala Kualitas Porositas (Sukmono, 2009).

Nilai Porositas	Skala
0 – 5 %	diabaikan (<i>negligible</i>)
5 – 10 %	Buruk (<i>poor</i>)
10 – 15 %	Cukup (<i>fair</i>)
15 – 20 %	Baik (<i>good</i>)
20 – 25 %	Sangat baik (<i>very good</i>)
>25 %	Istimewa (<i>excellent</i>)

Nilai Porositas Skala

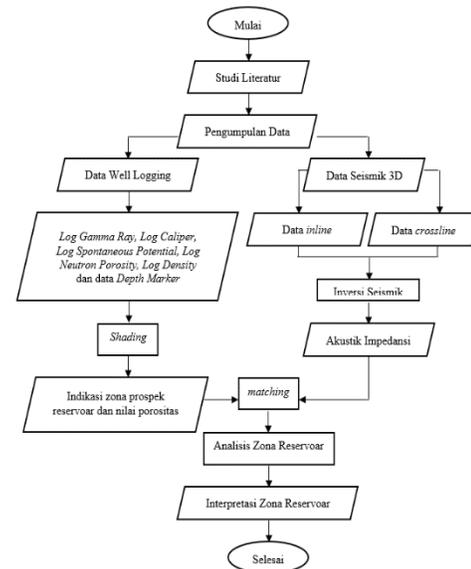
- 0 – 5 % diabaikan (negligible)
- 5 – 10 % Buruk (poor)
- 10 – 15 % Cukup (fair)
- 15 – 20 % Baik (good)
- 20 – 25 % Sangat baik (very good)
- >25 % Istimewa (excellent)

1. Pengolahan data Logging
 - a. Input data sumur yang dianalisis
 - b. Processing data pertama adalah pengolahan data logging dengan melakukan shading hingga memunculkan indikasi adanya zona prospek reservoir dan nilai porositas dengan bantuan depth marker.
2. Pengolahan data Seismik
 - a. Input data 3D Post Stack Time Migration
 - b. Processing data selanjutnya adalah pengolahan Data Seismik 3D Post Stack Time Migration dengan melakukan Inversi Seismik hingga memunculkan nilai Akustik Impedansi sebagai salah satu parameter reservoir.
3. Pengolahan data logging dan seismik (matching)
 - a. Loading data hasil Inversi Seismik yang dianalisis
 - b. Processing data pemodelan hasil Inversi Akustik Impedansi untuk menentukan zona prospek Reservoir berdasarkan data hasil Inversi Akustik Impedansi dan data pembanding logging
 - c. Processing data yang terakhir adalah Interpretasi zona prospek reservoir berdasarkan data hasil Inversi Akustik Impedansi, data logging dan pemodelan zona prospek reservoir.

Interpretasi

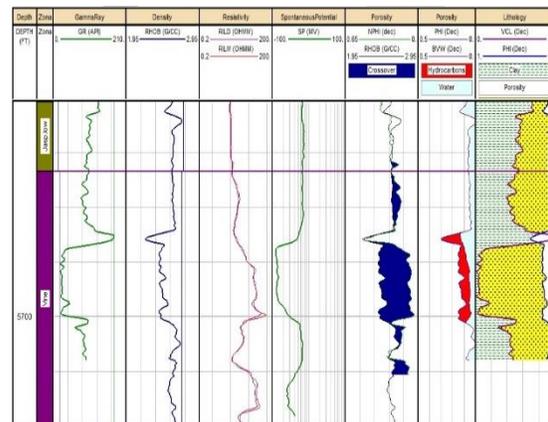
Interpretasi pada penelitian ini meliputi interpretasi zona prospek reservoir dilakukan dengan berdasarkan data hasil Inversi Akustik Impedansi, data well logging dan pemodelan zona prospek reservoir, untuk selanjutnya ditentukan letak zona reservoir pada sumur yang di analisis.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 5 Diagram Alir.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN Hasil Pengolahan Data



Gambar 6 Hasil zonasi pada zona Caddo pada sumur Billie Yates 18D

Dalam mengidentifikasi didapat nilai impedansi akustik dan nilai porositas. Langkah pertama yang dilakukan adalah validasi data. Tahap ini sangat penting karena analisis ini sangat tergantung pada ketersediaan data, yaitu berupa data seismik, data sumur dan data

pendukungnya. Pada awal pengerjaan harus dimulai dengan pengecekan data dan di pastikan dapat digunakan pada saat pengolahan data.

Hasil Pengolahan Data Pembanding

Data well log yang digunakan meliputi (Log Gamma Ray, Log Caliper, Log Spontaneous Potential, Log Porosity, Log Density dan Log Resistivity), dalam bentuk file .LAS dan data Depth Marker sumur.

Analisis data sumur dilakukan sebelum interpretasi untuk menentukan zona target mana yang akan dilakukan interpretasi. Gambar 6 dan gambar 7 menggambarkan beberapa data log yang tersedia adalah log gamma ray (GR), log densitas (RHOB), log resistivitas (RILD dan RILM), log neutron (NPHI) dan log porositas.

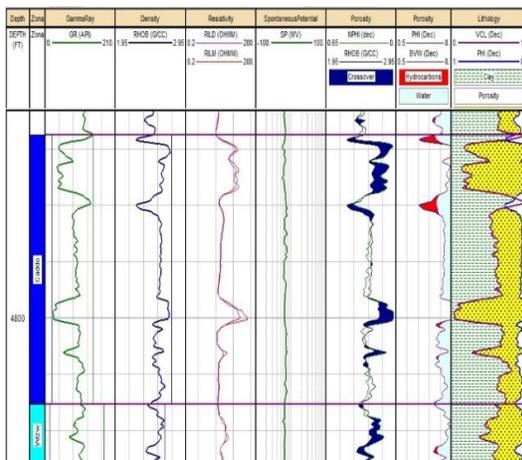
Berdasarkan nilai gamma ray yang rendah (defleksi ke kiri) mengindikasikan adanya zona reservoir, adanya tanda fluida pada zona reservoir dapat terlihat pada defleksi log resistivitas yang cenderung lebih tinggi (ke kanan) mengindikasikan adanya hidrokarbon, sedangkan yang paling rendah menunjukkan adanya air, berikut data hasil logging yang telah di shading.

Hasil Pengolahan Data Seismik

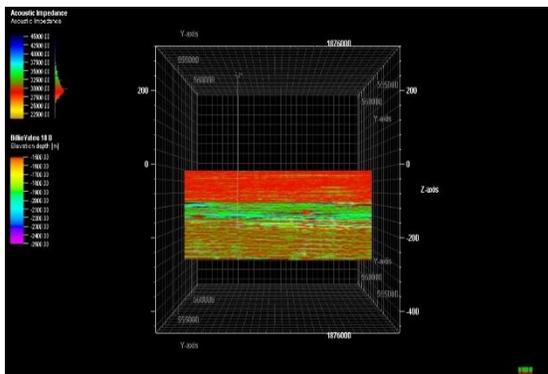
Data seismik yang digunakan adalah 3D Post Stack Time Migration dalam bentuk file .segy. Data seismik meliputi 201 inline dan 206 crossline yang digunakan sebagai input pengolahan seismik.

Tahapan untuk memulai mengolah data seismik dengan melakukan picking horizon yang merupakan garis batas zona reservoir yang akan diteliti dan sebagai kontrol pada saat melakukan impedansi akustik, fungsi lain dari tahap ini adalah menentukan Batasan wilayah top dan bottom zona reservoir sehingga mempermudah fokus wilayah yang di analisis. Initial model dibuat untuk model awal pembuatan inversi yang berasal dari data sumur.

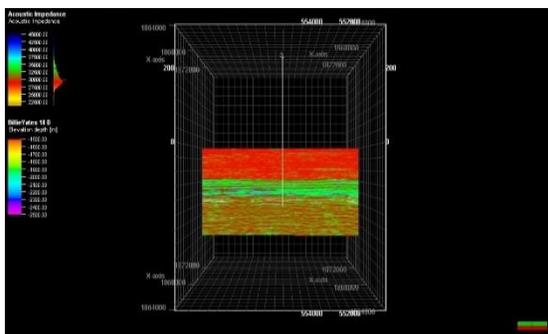
Pada gambar 8 dan gambar 9 menunjukkan bahwa top dan bottom dari zona target sudah cukup berhasil dalam membatasi zona prospek resevoar ditandai dengan nilai yang mengindikasikan nilai impedansi akustik tinggi diasumsikan sebagai batas trap untuk reservoir. Berikut data hasil inversi seismik yang telah didapatkan nilai impedansi akustik.



Gambar 7 Hasil zonasi pada zona Vineyard pada sumur Billie Yates 18D



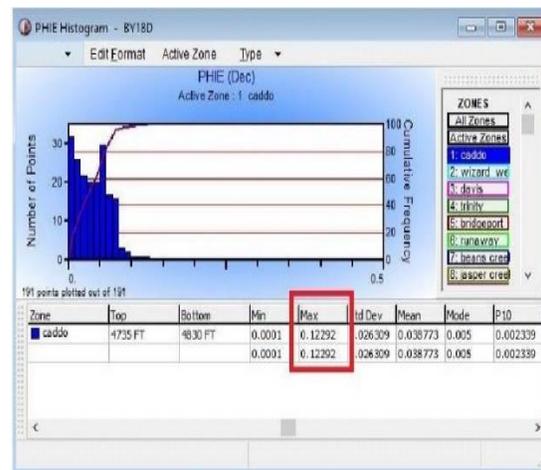
Gambar 8 nilai Impedansi akustik (Inline)



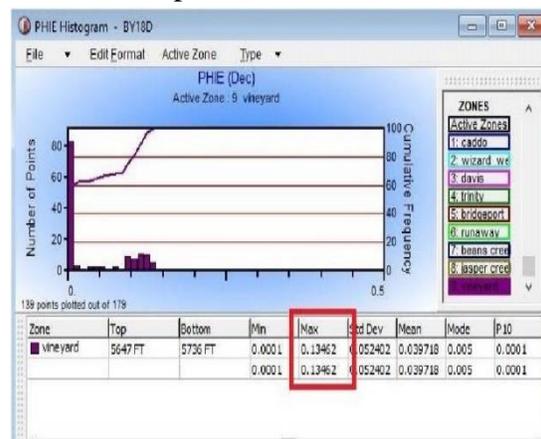
Gambar 9 nilai Impedansi akustik (Crossline)

Nilai Porositas

Dalam hasil zonasi ini maka dianalisis pada zona *Caddo* (gambar 10) terdapat di kedalaman 4735 ft – 4830 ft didapat nilai parameter dengan nilai porositas sebesar 12%. Pada zona *Vineyard* (gambar 11) terdapat di kedalaman 5647 ft – 5740 ft didapat nilai parameter dengan nilai porositas sebesar 13%. Berikut hasil nilai porositas.



Gambar 10 Hasil nilai porositas (PHIE) pada zona *Caddo*

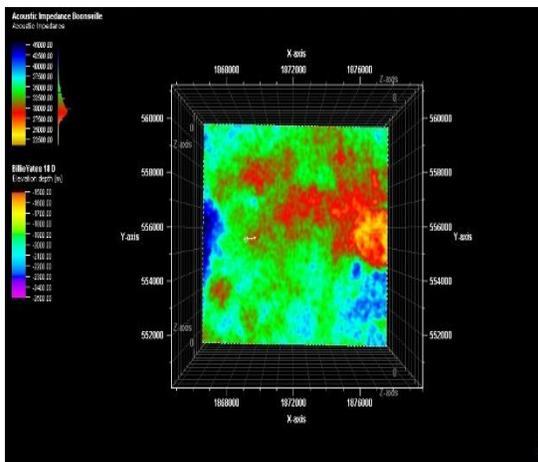


Gambar 11 Hasil nilai porositas (PHIE) pada zona *Vineyard*

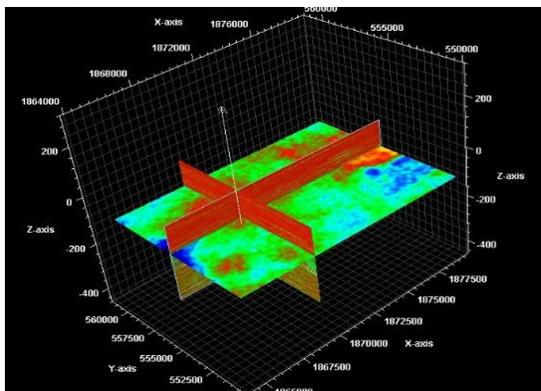
Dari hasil yang didapatkan bahwa kedua zona memiliki kandungan shale dan sandstone (gambar 6 dan gambar 7) yang dominan sebagai salah satu syarat mengindikasikan zona reservoir, sumur Bili Yates 18D memiliki syarat tersebut digambarkan dengan warna kuning dengan titik-titik hitam pada bagian kanan hasil analisis log menunjukkan bahwa mengandung sandstone dan pada bagian tersebut juga didominasi warna hijau disertai garis menunjukkan bahwa mengandung shale.

Sebaran Nilai Impedansi Akustik

Sebaran impedansi akustik dengan inversi model-based yang dibatasi oleh horizon yang menjadi zona target. Hasil yang diperlihatkan adanya nilai-nilai impedansi akustik yang dapat diinterpretasi. Pada gambar 12 didaerah sekitar sumur (zona *Caddo*) pada kedalaman 4735 ft – 4830 ft ditandai warna biru tua mengindikasikan nilai impedansi akustik yang tinggi yaitu 37.500 (m/s)*(gr/cc) – 42.500 (m/s)*(gr/cc). Pada gambar 16 ditandai warna kuning yang mengindikasikan nilai impedansi akustik yang rendah yaitu 22.500 (m/s)*(gr/cc) - 27.500 (m/s)*(gr/cc).

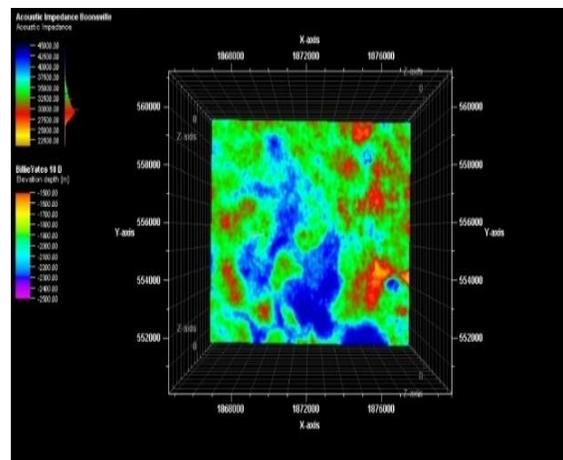


Gambar 12 Hasil sebaran nilai Impedansi Akustik pada zona *Caddo*

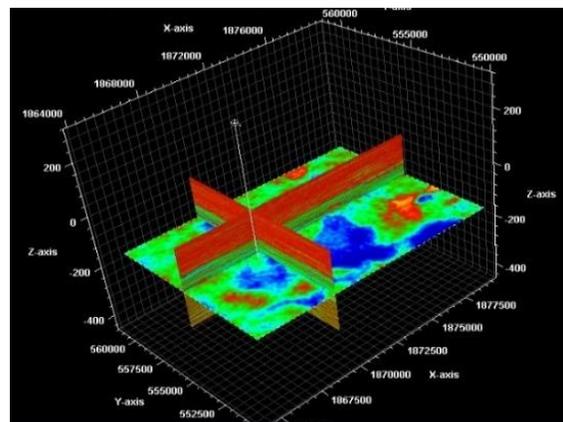


Gambar 13 Hasil 3D sebaran Impedansi Akustik pada zona *Caddo*

Pada gambar 14 didaerah sekitar sumur (zona *Vineyard*) pada kedalaman 5647 ft – 5740 ft ditandai warna biru tua mengindikasikan nilai impedansi akustik yang tinggi yaitu 35.000 (m/s)*(gr/cc) – 42.500 (m/s)*(gr/cc). pada gambar 18 yang ditandai warna merah yang mengindikasikan nilai impedansi akustik yang rendah yaitu 27.500 (m/s)*(gr/cc) – 30.000 (m/s)*(gr/cc).



Gambar 14 Hasil sebaran nilai Impedansi Akustik zona *Vineyard*



Gambar 15 Hasil 3D sebaran Impedansi Akustik pada zona *Vineyard*

Pembahasan

Berdasarkan data log pada sumur yang digunakan dalam penelitian ini yang berada di BillieYates 18D di analisis dengan nilai gamma ray yang rendah (refleksi ke kiri) mengidentifikasi adanya zona reservoir, adanya tanda fluida pada zona reservoir dapat terlihat pada defleksi log resistivitas yang cenderung tinggi (ke kanan) mengindikasikan adanya hidrokarbon, sedangkan yang rendah mengindikasikan adanya air.

Pada hasil pengolahan data di dapat model porositas untuk densitas dan untuk neutron dengan nilai porositas PHIE. Dimana nilai dari PHIE merupakan nilai porositas efektif yang digunakan untuk menentukan zona yang potensial. Pada sumur BillieYates 18D daerah potensial zona *Caddo* memiliki porositas 12% yang terdapat pada kedalaman 4735 feet sampai 4830 feet. Sedangkan daerah potensial zona *Vineyard* memiliki porositas 13% yang terdapat pada kedalaman 5647 feet sampai 5740 feet. Setelah dilakukan analisis data well log dalam penelitian ini didapat nilai porositas yang cukup. Dari hasil yang didapatkan bahwa kedua zonasi memiliki kandungan shale dan sandstone yang dominan sebagai salah satu syarat mengindikasikan zona reservoir, sumur BillieYates18D memiliki syarat tersebut digambarkan dengan warna kuning dengan titik-titik hitam pada bagian kanan hasil analisis log menunjukkan bahwa mengandung sandstone dan pada bagian tersebut juga didominasi warna hijau disertai garis menunjukkan bahwa mengandung shale. Selanjutnya mencari nilai impedansi akustik dengan data seismik melalui suatu proses yaitu inversi seismik.

Hasil akhir dari impedansi akustik mencerminkan sifat fisis batuan. Pantulan

gelombang seismik terjadi disebabkan oleh perubahan impedansi akustik lapisan. Jadi dalam penelitian ini dapat dilihat bahwa data seismik melihat objek bawah permukaan dalam bentuk bidang batas antara lapisan-lapisan batuan, sedangkan nilai impedansi akustik sebagai hasil dari inversi akan melihat objek bahwa permukaan tersebut sebagai lapisan itu sendiri. Sehingga dalam penelitian ini tampilan impedansi akustik akan lebih mendekati nilai rill dan mudah dipahami.

Pada hasil pengolahan didapat nilai impedansi akustik, daerah zona *Caddo* ditandai warna biru tua yang mengindikasikan memiliki nilai impedansi akustik yang tinggi yaitu 37.500 (m/s)*(gr/cc) sampai 42.500 (m/s)*(gr/cc). Ditandai warna kuning yang mengindikasikan memiliki nilai impedansi akustik yang rendah yaitu 22.500 (m/s)*(gr/cc) sampai 27.500 (m/s)*(gr/cc) pada kedalaman 4.735 feet sampai 4.830 feet. Sedangkan didapatkan daerah zona *Vineyard* ditandai warna biru tua yang mengindikasikan memiliki nilai impedansi akustik yang tinggi yaitu 35.000 (m/s)*(gr/cc) sampai 42.500 (m/s)*(gr/cc), ditandai warna merah yang mengindikasikan memiliki nilai impedansi akustik yang rendah yaitu 27.500 (m/s)*(gr/cc) sampai 30.000 (m/s)*(gr/cc) pada kedalaman 5.647 feet sampai 5.740 feet.

Tabel 2 Nilai impedansi akustik dan porositas di dua zona interest

Zona	Impedansi Akustik	Porositas
<i>Caddo</i>	37.500 (m/s)*(gr/cc) – 42.500 (m/s)*(gr/cc)	12%

Zona	35.000 (m/s)*(gr/cc)	13%
<i>Vineyard</i>	- 42.500 (m/s)*(gr/cc)	

5. KESIMPULAN

Penelitian mengidentifikasi pada lapangan Boonsville disumur BillieYates 18D menggunakan metode seismik impedansi akustik maka didapat kesimpulan bahwa ditemukan indikasi zona prospek reservoir di lapangan Boonsville, dengan beberapa pendukung dari nilai impedansi akustik dan nilai porositas pada zona *Caddo* dan zona *Vineyard*. Pada zona *Caddo* di kedalaman 4.735 feet sampai 4.830 feet memiliki nilai impedansi akustik yang tinggi yaitu 37.500 (m/s)*(gr/cc) sampai 42.500 (m/s)*(gr/cc), dengan nilai porositas 12%. Sedangkan pada zona *Vineyard* di kedalaman 5.647 feet sampai 5.740 feet memiliki nilai impedansi akustik yang tinggi yaitu 35.000 (m/s)*(gr/cc) sampai 42.500 (m/s)*(gr/cc), dengan nilai porositas 13%. Berdasarkan hasil analisa seismik menunjukkan bahwa sebaran nilai Akustik Impedansi yang tinggi mengindikasikan adanya sebaran nilai porositas yang cukup.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Y., Makhrani., dan Syamsuddin. 2005. Penentuan Kualitas Batubara Berdasarkan Log Gamma Ray, Log Densitas dan Analisis Parameter Kimia. Jurnal Geofisika UNHAS. Kalimantan: UNHAS.
- Dewanto, O. 2015. Penuntun Praktikum Well Logging. Lampung: Universitas Lampung.
- Dwiyono, I. F., dan Winadi, S. 2014. Kompilasi Metode Water Saturation Dalam Evaluasi Formasi. Jurnal
- Prosiding Semnas Kebumihan ke-7. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Glover, P. W. J. 2000. Petrophysics. Department of Geology and Petroleum Geology, University of Aberdeen, UK.
- Hasanudin, M. 2005. Teknologi seismik refleksi untuk eksplorasi minyak dan gas bumi. Oseana, Volume XXX, Nomor 4
- Kristanto, D. 2012. Teknik Reservoir: Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Pohon Cahaya.
- Lutfia P.I.A. 2012. Eksplorasi parameter fisik cekungan migas di perairan block ambalat dengan metode gravity. ITS
- Pertiwi, H. A. 2015. Karakterisasi Reservoir Karbonat Dengan Metode Inversi Accoustic Impedance (AI) Pada Lapangan "TA" Formasi Ngerayong Dan Bulu Cekungan Jawa Timur. Lampung: Universitas Lampung.
- Pollastro, Richard M. et all. 2003. Assesing Undiscovered of the Barnett-Paleozoic Total Petroleum System, Bend Arch-Fort Worth Basin Province, Texas. Search and Discovery Article #10034
- Qiang, G. 2014. Tuning, AVO, and Flat-Spot Effect In A Seismic Analysis Of North Sea Block F3. Thesis. Michigan Technology University.
- Rider, M., 2002, The Geological Interpretation of Well Logs. Second Edition, Sutherland, Skotlandia.
- Rizal, G. T. 2017. Karakterisasi reservoir melalui analisis petrofisika pada data Well Log sumu 'C' Lapangan 'R'. Universitas Malang.
- Satyana, A. H., 2005. Structural Indetation of Central Java: a Regional Wrench Segmentation. Proceeding Joint

- Convention Surabaya 2005. 30th HAGI 34th IAGI, and 14th PERHAPI Annual Conference and Exhibition, Surabaya.
- Sukmono, S., 2000, Seismik Inversi Untuk Karakteristik Reservoir, Teknik Geofisika Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sukmono, S., 2009, Advance Seismic Attributes Analysis, Seismic Course, Bali.
- Tanakov, Mikhail. 1997. Dissertation: Integrated Reservoir Description for Boonsville (Texas) Field Using 3-D Seismic, Well and Production Data. University of Tulsa.
- Thomas, Jimmy D. 1995. Integrating Synsedimentary Tectonic with Sequence Stratigraphy to Understand the Development of the Fort Worth Basin. Castaneda Consulting LLC, Weatherford, Texas.
- Triwibowo, B. 2010. Cut-off Porositas, Volume Shale, dan Saturasi Air Untuk Perhitungan Netpay Sumur O Lapangan C Cekungan Sumatera Selatan. Jurnal Ilmiah MTG. Vol. 3, No. 2. Yogyakarta: UPN "Veteran".
- Yuzariyadi, M. 2012. Inversi Impedansi Akustik Untuk Karakterisasi Reservoir Pada Lapangan Mirza-Yurneli Sumatera Tengah. Lampung: Universitas Lampung.
- Zain, M. K. 2011. Analisa Log Petrofisika Dan Evaluasi Formasi Reservoir Pada Lapangan Boonsville. Depok: Universitas Indonesia.
- Zain, Riki Pahlevi. 2012. Analisis Petrofisika Dan Perhitungan Cadangan Minyak Pada Lapangan "Bear" Cekungan Sumatra Tengah. Tugas Akhir Program Sarjana, Universitas Indonesia.