



## Analisis Penyebaran *Reservoir* Batupasir Dan Karbonat Menggunakan Metode Inversi Seismik Studi Kasus : Lapangan RB, Blok Rangkas

Muchammad Fariz<sup>1)</sup>, Tati Zera<sup>1)</sup> dan Humbang Purba<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta,  
Jalan. Ir. H. Djuanda No.95

Cempaka Putih, Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412, Indonesia

<sup>2)</sup>Gedung Eksplorasi 3 Balai Besar Pengujian Minyak dan Gas Bumi LEMIGAS  
Ciledug Raya Kav. 109 Jalan Cipulir, Kebayoran Lama, Kota Jakarta Selatan, Jakarta 12230.

### ABSTRAK

#### Artikel Info:

Naskah Diterima:

03 Januari 2022

Diterima setelah perbaikan:

04 Maret 2022

Disetujui terbit:

13 April 2022

#### Kata Kunci:

Impedansi Akustik

Inversi Seismik

Porositas

*Carbonate*

*Acoustic Impedance*

*Porosity*

*Seismic Inversion*

*Sand*

Lapangan RB termasuk wilayah kerja blok Rangkas yang berlokasi di propinsi Banten memiliki *Petroleum System* yang sudah terbukti menghasilkan hidrokarbon. Di beberapa tempat terdapat rembesan minyak tetapi masih belum ada kajian yang mendalam mengenai potensi batuan *reservoir* penghasil hidrokarbon tersebut. Studi ini dilakukan untuk menentukan jenis litologi pada formasi Saraweh berumur *Miocene* awal dan formasi Cijengkol berumur *Oligocene* akhir-*Miocene* awal yang dijadikan sebagai kandidat batuan *reservoir* dengan melakukan perhitungan nilai impedansi akustik dan porositasnya. Nilai impedansi akustik tersebut *dicrossplotkan* terhadap parameter litologi *gamma ray* sebagai indikator litologi. Nilai porositas batuan dihitung berdasarkan hubungan empirik antara nilai impedansi akustik dan *neutron-porosity*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa batuan karbonat memiliki nilai impedansi akustik berkisar antara 10000 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) - 13500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) dan nilai porositas kurang dari 0.20 v/v sedangkan batupasir memiliki nilai impedansi akustik berkisar antara 3500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) - 8000 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) dan nilai porositas 0.30 v/v-0.38 v/v. Nilai porositas yang dimiliki batupasir cukup baik sehingga dapat dijadikan sebagai kandidat batuan *reservoir*. Berdasarkan penampang impedansi akustik dan porositas, distribusi *reservoir* batupasir pada umumnya berkembang dan menebal ke arah utara dan timur sehingga pada area tersebut dapat dilakukan kegiatan eksplorasi lebih lanjut.

### ABSTRACT

*RB-field is located at the Rangkas block in Banten province. The petroleum system has been proven to produce hydrocarbon, which is indicated by oil seepage in some places. Unfortunately, the study of reservoir rock candidates has not been yet accomplished. This study aims to determine the type of lithology in the early Miocene in Saraweh formation and the late Oligocene-Early Miocene in Cijengkol formation, which are considered reservoir rock candidates by evaluating its acoustic impedance and porosity. The acoustic impedance is cross-plotted against the gamma-ray to obtain lithology sensitivity. The rock porosity is calculated empirically based on the relationship between the acoustic impedance and neutron-porosity. The results of this study shows that carbonate rock has*

Korespondensi:

E-mail: [fariz21muchammad@gmail.com](mailto:fariz21muchammad@gmail.com) (Muchammad Fariz)

*acoustic impedance ranging from 10000 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) - 13500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) and porosity less than 0.20 v/v while sandstone ranging from 3500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) - 8000 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) and a porosity value of 0.30 v/v-0.38 v/v, respectively. This implies that the sandstone porosity is quite good so it can be considered a reservoir rock candidate. In a cross-section of the acoustic impedance and porosity map, the sandstone reservoir is thickened and distributed laterally to the northern and eastern parts. Thus, further exploration activities can be carried out in such a part.*

© LPMGB - 2022

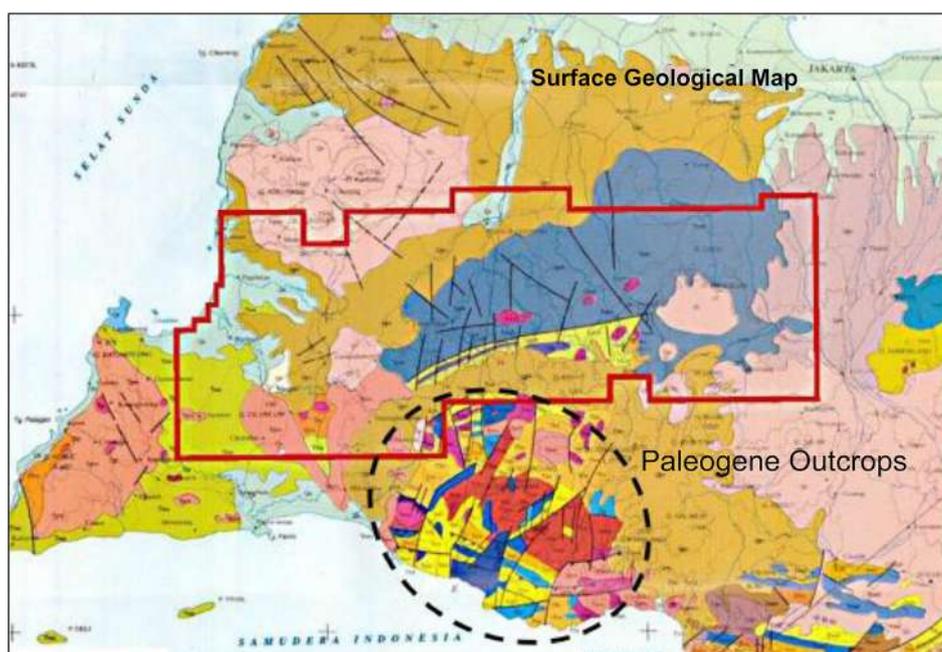
## PENDAHULUAN

Lapangan RB merupakan lapangan eksplorasi migas yang terletak di area Rangkasbitung, provinsi Banten. Area tersebut memiliki data bawah permukaan yang terdiri atas data seismik *onshore*, data sumur dan sebagian lokasi rembesan minyak. Namun, kajian geofisika untuk mengidentifikasi kandidat batuan *reservoir*nya masih belum dilakukan secara intensif (Lundin, 2009). Oleh karena itu, untuk dapat mengetahui keberadaan dan persebaran batuan *reservoir*nya, perlu dilakukan pendekatan secara kuantitatif dengan menggunakan metode inversi seismik dengan memanfaatkan data seismik dan data sumur.

Hasil yang didapat dari inversi seismik adalah nilai impedansi akustik dan nilai ini memiliki hubungan dengan porositas batuan. Batuan *reservoir* yang baik memiliki nilai porositas yang cukup baik

pula. Kedua parameter tersebut akan di *cross-plot*kan untuk mengetahui korelasi antara impedansi akustik dengan porositas dan mendapatkan nilai persebaran porositasnya (Alifudin et al., 2016). Pada penelitian yang dilakukan oleh Tyas V H dan Hernomo D digunakan inversi impedansi akustik dan melakukan crossplot antara nilai impedansi akustik dengan porositas untuk menentukan persebaran nilai porositasnya.

Metode tersebut perlu dilakukan pada lapangan-lapangan eksplorasi untuk mendapatkan informasi persebaran batuan *reservoir* yang baik. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi properti kandidat batuan *reservoir* berdasarkan pendekatan parameter elastik batuan dan melakukan pemetaan penyebaran distribusi *reservoir*, serta mengidentifikasi kandidat *reservoir*nya

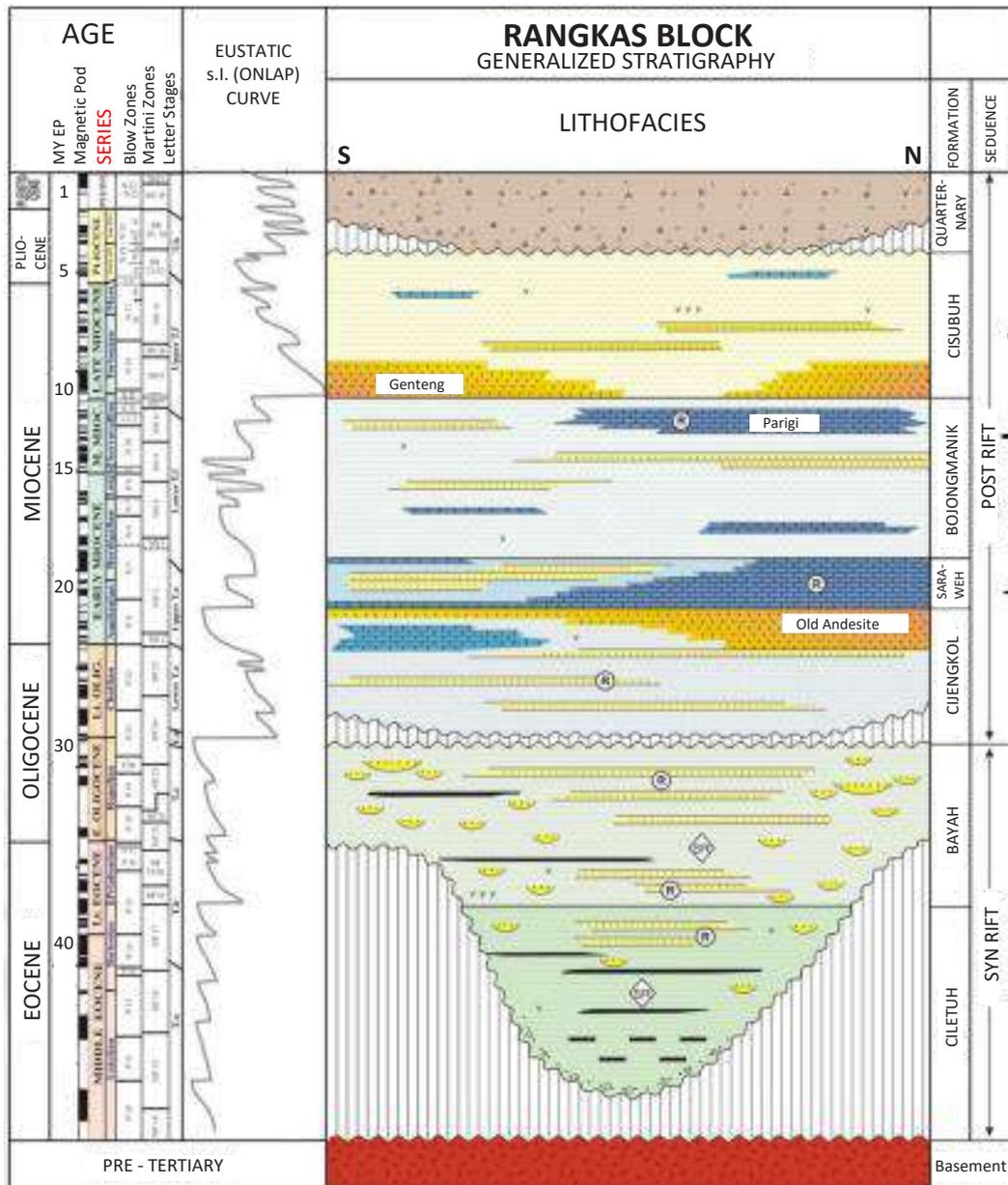


Gambar 1  
Peta geologi regional Jawa Barat (Lundin, 2009)

### Geologi Regional

Secara regional Rangkasbitung terletak pada sub-cekungan di dalam segmen Banten. Pada bagian utara terdapat pulau seribu, bagian timur terdapat palung bogor, bagian selatan terdapat tinggian bayah sedangkan pada barat daya terdapat tinggian honje. Peristiwa tektoniknya, pada pra-tersier akhir terjadi subduksi dari lempeng india di palung Jawa Selatan sehingga mengakibatkan adanya sesar pada timur laut-barat daya yang kemudian membentuk cekungan di wilayah jawa barat. Pada Miosen awal mulai adanya aktivitas vulkanik. Pada Miosen

tengah mulai terdapat aktivitas tektonik yang mengakibatkan reaktivasi sesar timur laut-barat daya dan menghasilkan perkembangan struktur. Pada *Plio-Pleistosen* mengalami pengangkatan regional. Aktivitas tektonik, mengaktifkan kembali sesar yang tua dan membentuk konfigurasi struktural sekarang. Untuk kelurusan stuktural dari timur laut-barat daya terdapat tren meratus. Untuk bagian dari timur laut-tenggara terdapat tren sumatera. Pada utara-selatan terdapat tren sunda. Sedangkan pada timur-barat terdapat tren jawa. Pada gambar 1 merupakan peta geologi regional daerah penelitian. (Lundin, 2009)



Gambar 2  
 Stratigrafi blok Rangkas (Lundin, 2009)

Stratigrafi regional daerah penelitian termasuk ke dalam bagian Blok Rangkas. Pada gambar 2 merupakan stratigrafi regional daerah penelitian dari umur tua sampai umur muda yakni basement, formasi Ciletuh, formasi Bayah, formasi Cijengkol, formasi Saraweh, formasi Bojongmanik, dan formasi Cisubuh, formasi Quaternary. Pada penelitian ini terfokus pada formasi Saraweh dan formasi Cijengkol dikarenakan formasi ini terdapat reservoir, dimana reservoir tersebut terbentuk sebagai karbonat dan terdapat batupasir. Formasi ini mengalami lingkungan pengendapan dari laut dengan umur Miosen awal. (Lundin, 2009).t

### Seismik Inversi

Inversi seismik merupakan pendeskripsian parameter model bawah permukaan bumi dengan memanfaatkan dari respon seismik dan adanya kontrol dari data sumur (Sukmono, 2009). Inversi seismik disebut juga sebagai kebalikan dari *forward modelling*. Proses inversi merupakan proses yang secara langsung menentukan nilai impedansi akustik dengan menggunakan acuan data *trace* seismik yang ada. Proses utama yang dilakukan dalam inversi ini adalah dekonvolusi yang mengubah dari *trace* seismik menjadi reflektifitas. Hal ini dapat diartikan bahwa seismik inversi merupakan suatu usaha untuk merubah data seismik yang semula merupakan amplitudo sebagai fungsi waktu menjadi impedansi akustik sebagai fungsi waktu. Gambar 3 merupakan konsep dasar dari inversi seismik, pada gambar tersebut terdapat proses dari *forward modelling* dan inversi. Kedua proses ini memiliki hubungan yakni inversi merupakan kebalikan dari *forward modelling*. Hasil dari proses inversi itu merupakan nilai impedansi akustik. (Haris, 2008)

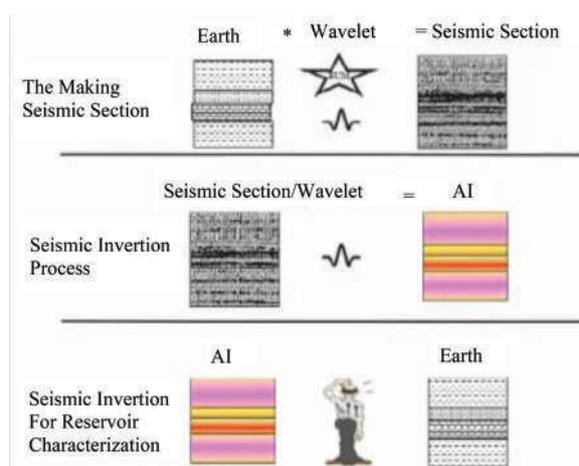
Seismik inversi menghasilkan nilai impedansi akustik, Impedansi akustik adalah suatu kemampuan meneruskan atau memantulkan gelombang akustik yang mengenai suatu lapisan batuan. Impedansi akustik dirumuskan dalam rumus fisika dan dinyatakan dalam "Z". Parameter Z ini diperoleh dari hasil perkalian kecepatan gelombang ( $v$ ) dengan densitas batuan ( $\rho$ ). Berikut persamaan (2.1) matematisnya (Subakti, 2019) :

$$AI = \rho \cdot Vp$$

Gelombang seismik mengalami refleksi pada setiap lapisan batuan, dimana refleksi gelombang

seismik dapat terjadi ketika gelombang mengenai bidang batas antara kedua lapisan tersebut, ini terjadi jika terdapat dua lapisan batuan yang saling berbatasan satu sama lain (Faizan, 2018) artinya memiliki perbedaan nilai impedansi akustik antar lapisan tersebut.

Besar nilai refleksi tersebut kemudian dinyatakan sebagai koefisien refleksi. Impedansi akustik dapat digunakan sebagai indikator perubahan litologi, porositas, kekerasan, dan kandungan fluida. Impedansi akustik berbanding lurus dengan kekerasan batuan namun berbanding terbalik dengan porositas. Nilai impedansi akustik sangat dipengaruhi oleh nilai kecepatan dibandingkan dengan densitas (Subakti, 2019). Inversi menghasilkan nilai impedansi akustik nilai tersebut memperlihatkan bawah permukaan tersebut sebagai lapisannya sendiri sehingga dapat dipresentasikan bahwa nilai impedansi akustik akan menampilkan hasil yang lebih mendekati dunia nyata dan lebih mudah dipahami (Subakti, 2019).



Gambar 3  
Konsep dasar inversi seismik (Sukmono, 2000)

### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini berada di lapangan X provinsi Banten termasuk dalam blok Rangkas, data yang digunakan adalah 2D Post-Stack data seismik berjumlah 38 *line* ; 2 data sumur, di masing-masing sumur terdapat data *marker*; dan data *checkshot*. Gambar 4 merupakan peta *basemap* penelitian, berikut merupakan peta *basemap*.

Pada gambar 4 tersebut terdapat 38 lintasan data seismik dan 2 data sumur dan terletak pada provinsi Banten. Pada penelitian ini digunakan data sumur dan data seismik. untuk data sumur digunakan untuk

analisis zona target, melakukan analisis sensitivitas, melakukan pengikatan data sumur dengan data seismik, serta untuk membangun model awal inversi. Sedangkan data seismik digunakan untuk interpretasi horizon dan patahan, meelakukan proses inversi. Pada data sumur terdapat beberapa data parameter *well log* antara lain adalah data *Depth*, *Density*, *Gamma Ray (GR)*, *Lateralog Deep (LLD)*, *Lateralog Shallow (LLS)*, *Neutron Porosity*, *Self Potential (SP)*, *Sonic*.

### Alur Kerja Penelitian

Pada penelitian ini terdapat tiga tahapan yakni tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, dan tahap analisis data. Gambar 5 merupakan alur kerja atau diagram alir penelitian, berikut merupakan diagram alir penelitian. Data yang dikumpulkan terdiri atas data seismik dan data sumur. Tahapan ini juga melakukan *quality control* pada data sumur.

Tahap pengolahan data mulai dari analisis zona target, kemudian dilakukan pengikatan data sumur dengan data seismik. Kemudian interpretasi *horizon* dilakukan untuk mendapatkan gambaran struktur bawah permukaan. Parameter impedansi akustik yang diperoleh dari proses inversi seismik digunakan untuk mengetahui properti reservoirnya. Secara empirik, nilai impedansi akustik dapat menghasilkan

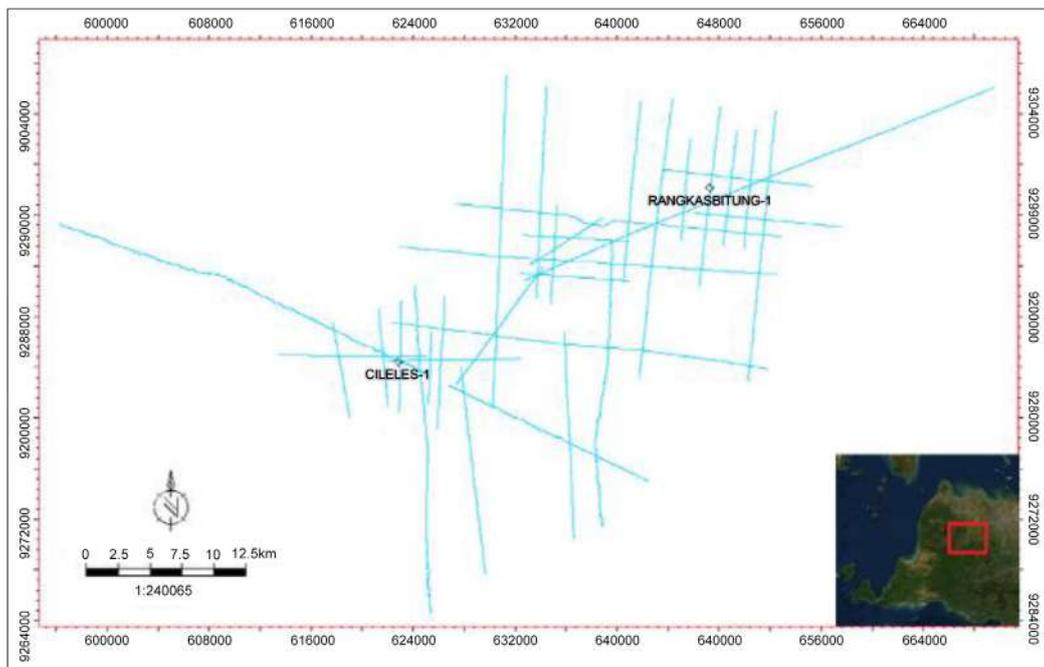
nilai porositas yang memiliki korelasi secara linier. Pada tahap analisis dilakukan penyebaran distribusi reservoir secara lateral dan mengamati kemerusannya didaerah penelitian.

## HASIL DAN DISKUSI

### Analisis Zona Target

Analisis data sumur dilakukan sebelum melakukan interpretasi, analisis tersebut digunakan untuk menentukan zona target (Hijria T V dan Danusaputro, 2016). Pada penelitian kali ini zona target terdapat pada formasi Saraweh berumur Miocene awal dan formasi Cijengkol berumur Oligocene akhir-Miocene awal. Pada gambar 6 merupakan analisis zona target pada sumur Rangkasbitung,

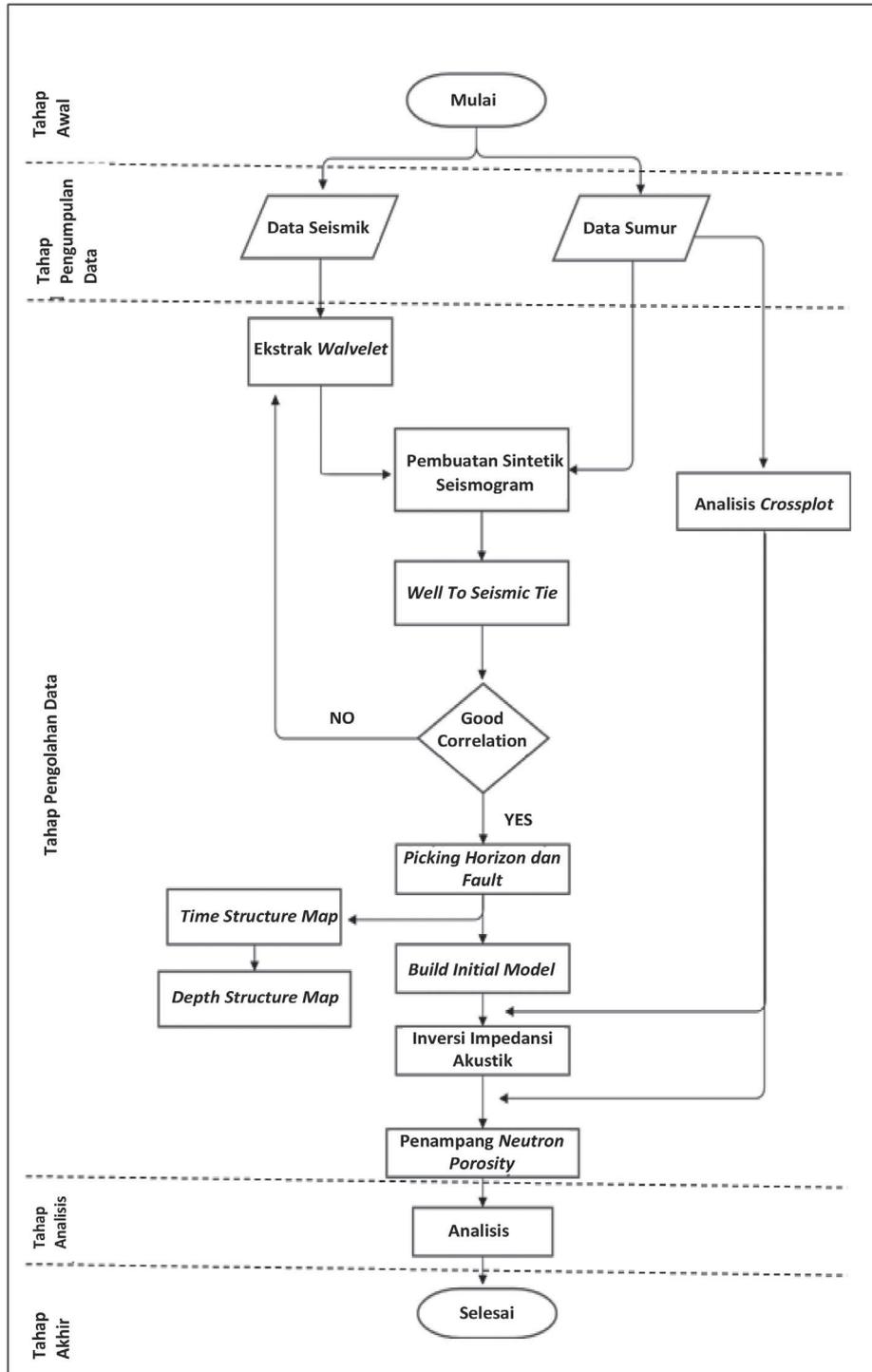
Gambar 6 pada formasi Saraweh memiliki nilai *gamma-ray* yang defleksi ke kiri atau rendah, pada log densitas memberikan informasi bahwa nilai densitas yang tinggi, log neutron porosity memiliki nilai yang rendah dan log impedansi akustiknya memiliki nilai yang tinggi. Maka dapat diidentifikasi bahwa formasi Saraweh ini terdapat *reservoir carbonate*. Dan pada nilai *gamma-ray* yang defleksi ke kiri atau rendah, pada log densitas memberikan informasi bahwa nilai densitas yang



Gambar 4  
Basemap daerah penelitian

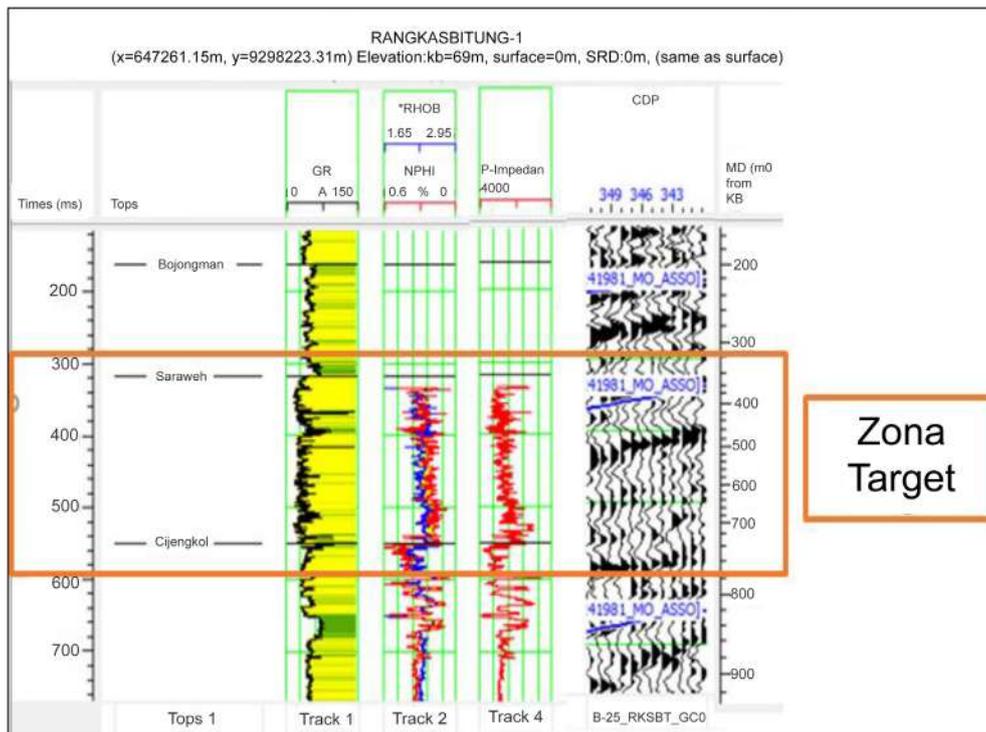
rendah, log *neutron porosity* memiliki nilai yang tinggi, dan log impedansi akustik nya memiliki nilai yang rendah. Maka dapat diidentifikasi bahwa formasi Saraweh ini terdapat reservoir *sand*. Pada formasi Cijengkol nilai *gamma-ray* yang defleksi ke kiri atau rendah, pada log densitas memberikan

informasi bahwa nilai densitas yang rendah, log *neutron porosity* memiliki nilai yang tinggi, dan log impedansi akustik nya memiliki nilai yang rendah. Maka dapat diidentifikasi bahwa formasi Cijengkol ini terdapat reservoir *sand*. Pada gambar 7 merupakan analisis zona target pada sumur Cileles,

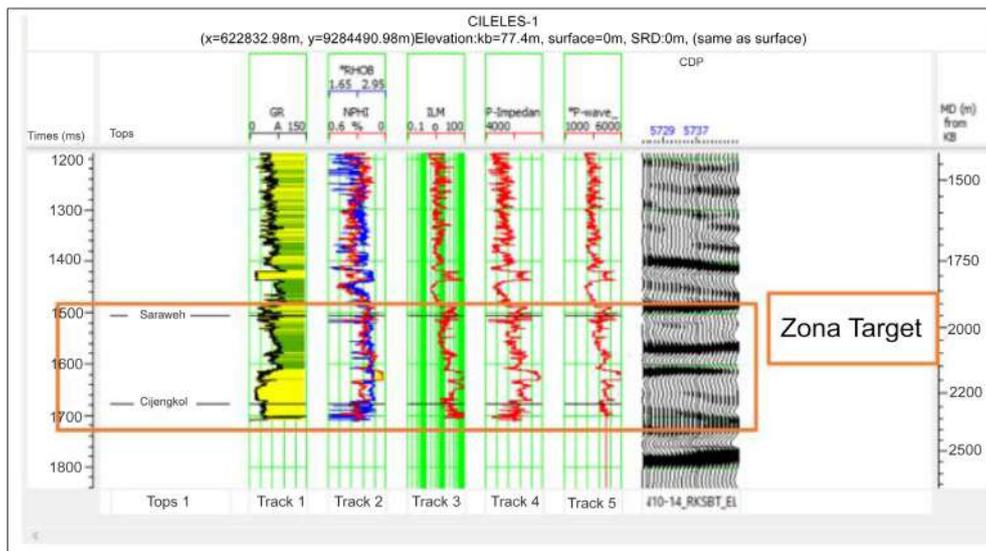


Gambar 5  
Diagram alir penelitian

Analisis Penyebaran Reservoir Batupasir Dan Karbonat Menggunakan Metode Inversi Seismik  
 Studi Kasus : Lapangan RB, Blok Rangkas ( Muchammad Fariz, dkk.)



Gambar 6  
 Analisis zona target pada sumur Rangkasbitung



Gambar 7  
 Analisis zona target pada sumur Cileles

Gambar 7 pada formasi Saraweh memiliki nilai *gamma-ray* yang defleksi ke kiri atau rendah, pada log densitas memberikan informasi bahwa nilai densitas yang tinggi, log *neutron porosity* memiliki nilai yang rendah, dan log impedansi akustik nya memiliki nilai yang tinggi. Maka dapat diidentifikasi bahwa formasi Saraweh ini terdapat *reservoir carbonate*. Dan pada nilai *gamma-ray*

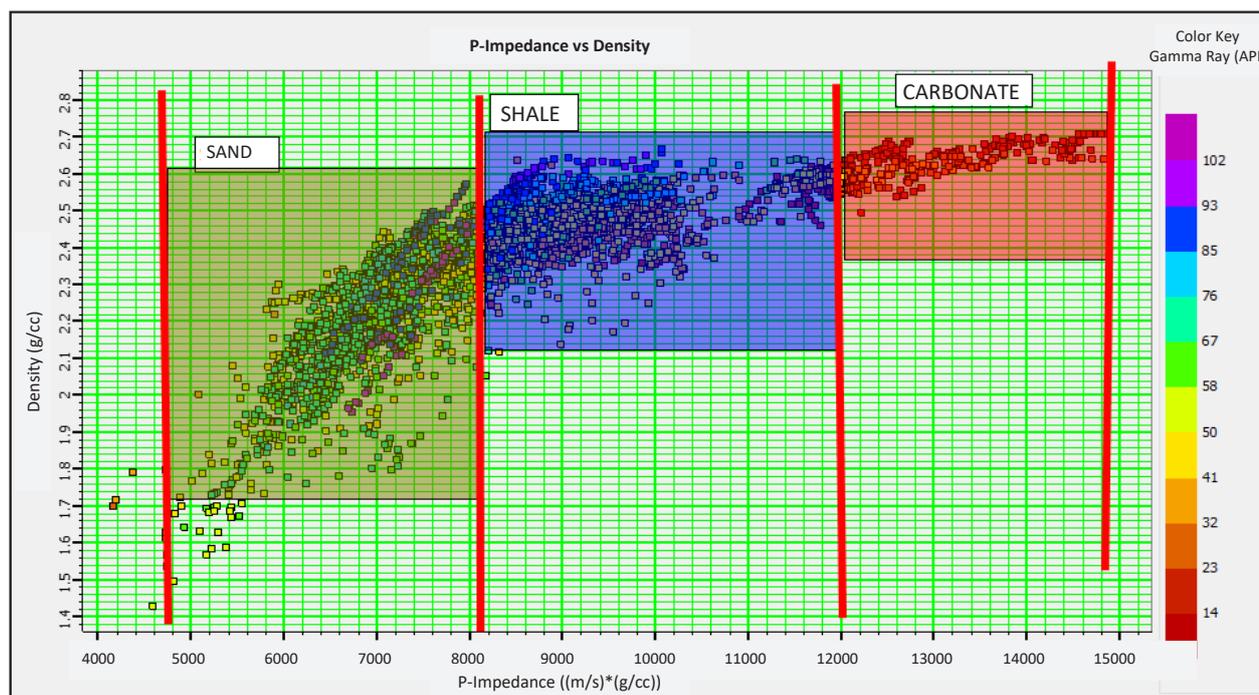
yang defleksi ke kiri atau rendah, pada log densitas memberikan informasi bahwa nilai densitas yang rendah, log *neutron porosity* memiliki nilai yang tinggi, dan log impedansi akustik nya memiliki nilai yang rendah. Maka dapat diidentifikasi bahwa formasi Saraweh ini terdapat *reservoir sand*. Pada formasi Cijengkol nilai *gamma-ray* yang defleksi ke kiri atau rendah, pada log densitas memberikan

informasi bahwa nilai densitas yang rendah, log *neutron porosity* memiliki nilai yang tinggi, dan log impedansi akustik nya memiliki nilai yang rendah. Maka dapat diidentifikasi bahwa formasi Cijengkol ini terdapat reservoir *sand*.

### Analisis Crossplot

Analisis sensitivitas untuk mengetahui sensitivitas data log dalam menentukan litologi. Untuk melihat

pemisahan itu dilakukan *crossplot*, pada penelitian ini dilakukan *crossplot* menggunakan log densitas dan log impedansi akustik dengan *color key gamma ray*. Analisis sensitivitas dilakukan pada kedua sumur di setiap formasi. Gambar 8 merupakan hasil *crossplot* nilai impedansi akustik dengan densitas pada formasi Bojongmanik berumur Miosen tengah di kedua sumur.



Gambar 8

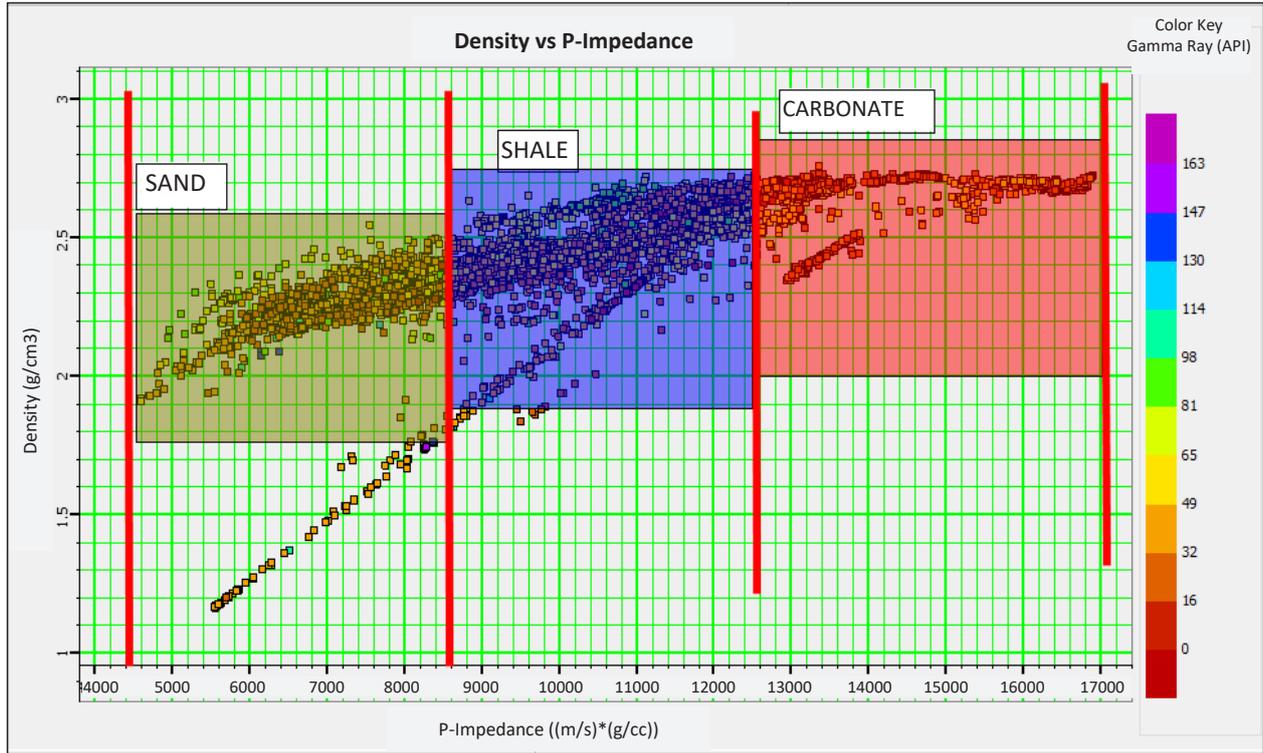
*Crossplot* sensititas vs impedansi akustik (*color key gamma ray*) formasi Bojongmanik

Pada gambar 8 diperoleh tiga klasifikasi litologi yakni *sand*, *sh ale*, dan *carbonate* Untuk *sand* memiliki nilai impedansi akustik 5000 ((m/s)\*(g/cc))-8000 ((m/s)\*(g/cc)) stik 12000 ((m/s)\*(g/cc))-15000 ((m/s)\*(g/cc)) dan memiliki nilai densitas 2,5 g/cc-2,7 g/cc. Gambar 9 merupakan hasil *crossplot* nilai impedansi akustik dengan densitas pada formasi Saraweh berumur Miocene awal di kedua sumur.

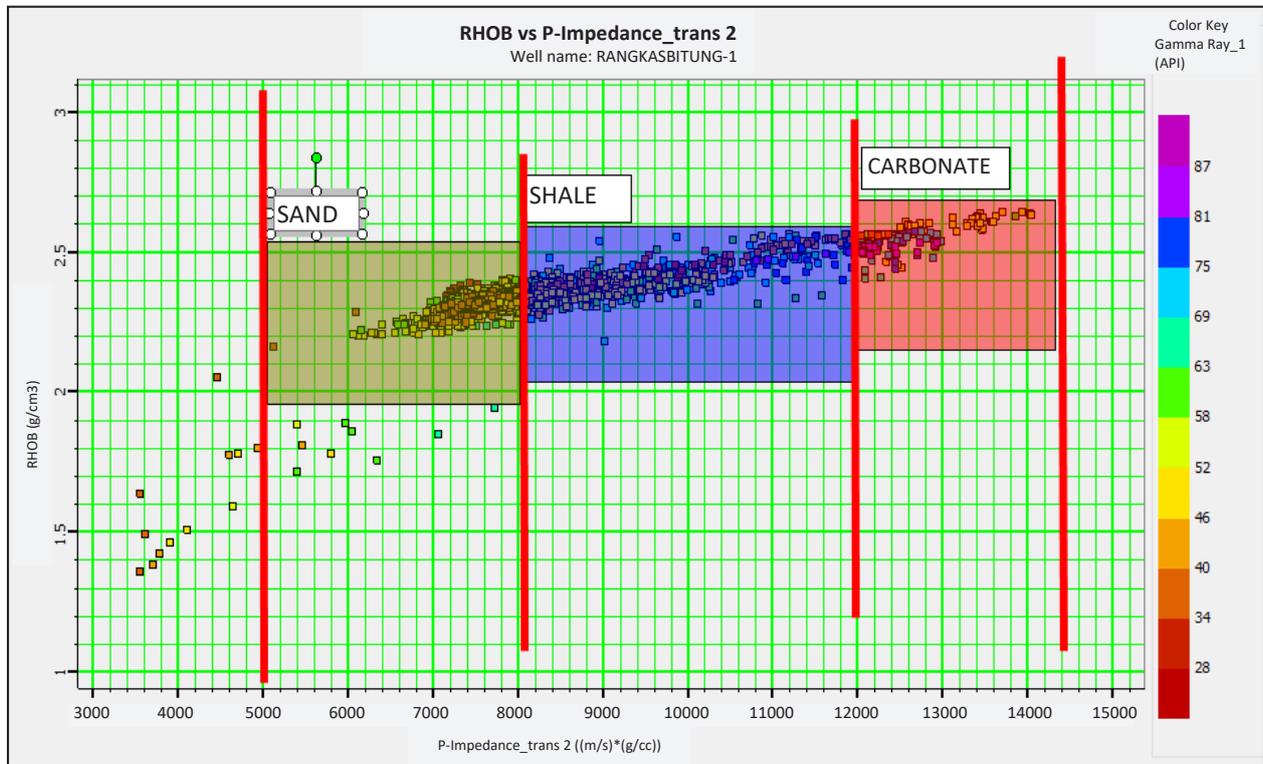
Pada gambar 9 didapatkan tiga klasifikasi litologi yakni *sand*, *shale*, dan *carbonate*. untuk *sand* memiliki nilai impedansi akustik 4500 ((m/s)\*(g/cc))-8200 ((m/s)\*(g/cc)) dan memiliki nilai densitas 1,8 g/cc-2,5 g/cc. *Shale* memiliki nilai impedansi akustik 8200 ((m/s)\*(g/cc))-12400 ((m/s)\*(g/cc)) dan memiliki nilai densitas 1,9 g/cc-2,6 g/cc. *Carbonate* memiliki nilai impedansi akustik 12400 ((m/s)\*(g/

cc))-17000 ((m/s)\*(g/cc)) dan memiliki nilai densitas 2,3 g/cc-2,7 g/cc. Gambar 10 merupakan hasil *crossplot* nilai impedansi akustik dengan densitas pada formasi Saraweh berumur Oligocene akhir-Miocene awal di kedua sumur.

Pada gambar 10 diperoleh tiga klasifikasi litologi yakni *sand*, *shale*, dan *carbonate*. untuk *sand* memiliki nilai impedansi akustik 5000 ((m/s)\*(g/cc))-8000 ((m/s)\*(g/cc)) dan memiliki nilai densitas 2,2 g/cc-2,4 g/cc. *Shale* memiliki nilai impedansi akustik 8000 ((m/s)\*(g/cc))-12000 ((m/s)\*(g/cc)) dan memiliki nilai densitas 2,2 g/cc-2,6 g/cc. *Carbonate* memiliki nilai impedansi akustik 12000 ((m/s)\*(g/cc))-14000 ((m/s)\*(g/cc)) dan memiliki nilai densitas 2,4 g/cc-2,7 g/cc. Dari hasil *crossplot* tersebut dapat direpresentasikan bahwa terdapat



Gambar 9  
Crossplot densitas vs impedansi akustik (color key gamma ray) formasi Saraweh



Gambar 10  
Crossplot densitas vs impedansi akustik (color key gamma ray) formasi Cijengkol

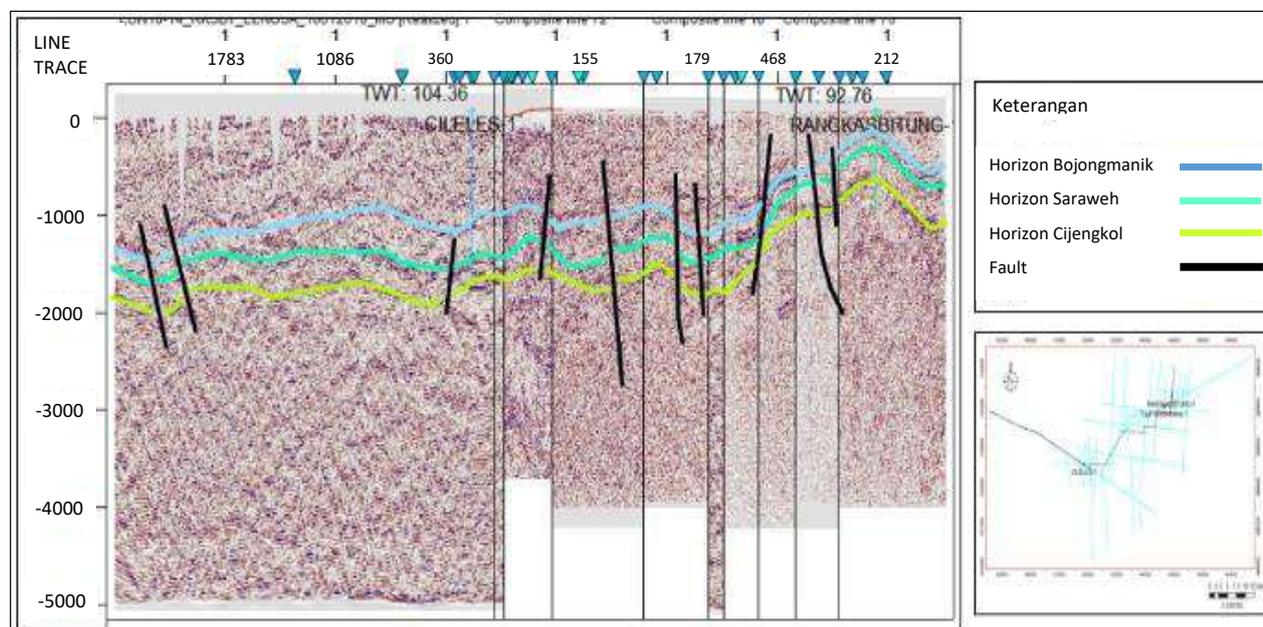
karbonat dengan memiliki nilai impedansi akustik 12000 ((m/s)\*(g/cc)) -15000 ((m/s)\*(g/cc)) dan densitas 2,3 g/cc-2,7 g/cc dan sand dengan memiliki nilai impedansi akustik 4500 ((m/s)\*(g/cc)) -8000 ((m/s)\*(g/cc)) dan densitas 1,7 g/cc-2,4 g/cc.

### Interpretasi Struktur

Interpretasi dilakukan dengan proses *picking horizon* di setiap formasi. *Picking horizon* dimulai dari *marker* sumur dan dilanjutkan sepanjang penampang seismik sehingga dapat mengetahui struktur bawah permukaan di setiap formasinya. Gambar 11 merupakan penampang hasil interpretasi

struktur pada lintasan 1 yang berarah barat-timur.

Gambar 11 merupakan *composite line* seismik dari sumur Cileles hingga Rangkasbitung sehingga itu merupakan hasil *picking horizon* dan *picking fault* antar dua sumur. Untuk *picking horizon* berwarna biru itu merupakan *picking* dari formasi Bojongmanik berumur Miosen tengah, untuk warna hijau itu merupakan *picking* dari formasi Saraweh berumur Miocene awal dan untuk warna kuning itu merupakan *picking* dari formasi Cijengkol berumur Oligocene akhir-Miocene awal. *Picking fault* ditandai dengan garis berwarna hitam yang artinya terdapat patahan.



Gambar 11 Hasil interpretasi *horizon* dan *fault* sumur Cileles - sumur Rangkasbitung

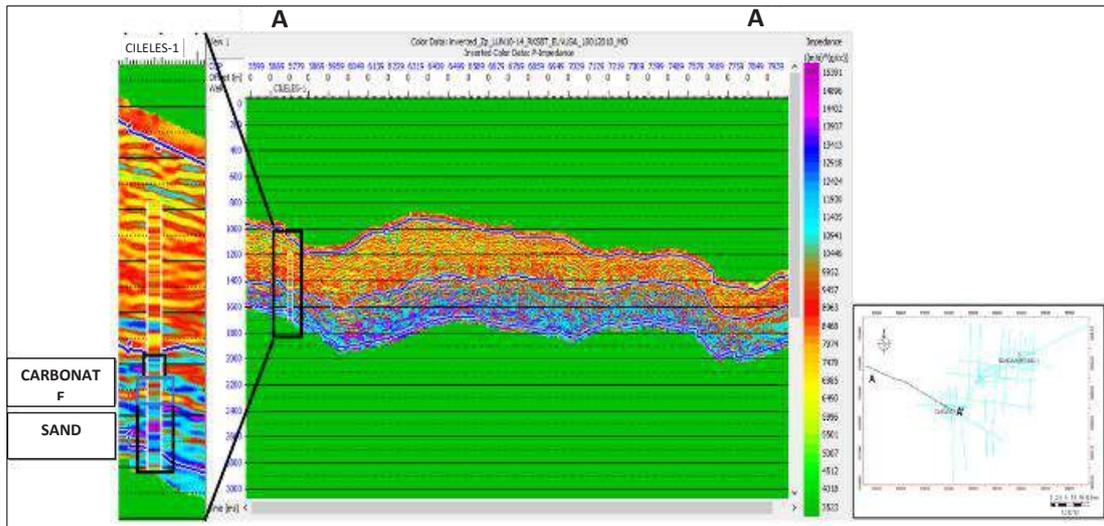
### Analisis Hasil Inversi Seismik

Pada tahap inversi seismik, parameter yang digunakan adalah *hard constraint upper* = 50%, *hard constraint lower* 50%, *average block size* = 4 ms, *prewhitening* = 2%, *number of iteration* = 30. Dan dilakukan pada formasi Bojongmanik sampai formasi Cijengkol. Gambar 12 merupakan hasil inversi seismik pada lintasan seismik yang terdapat sumur Cileles.

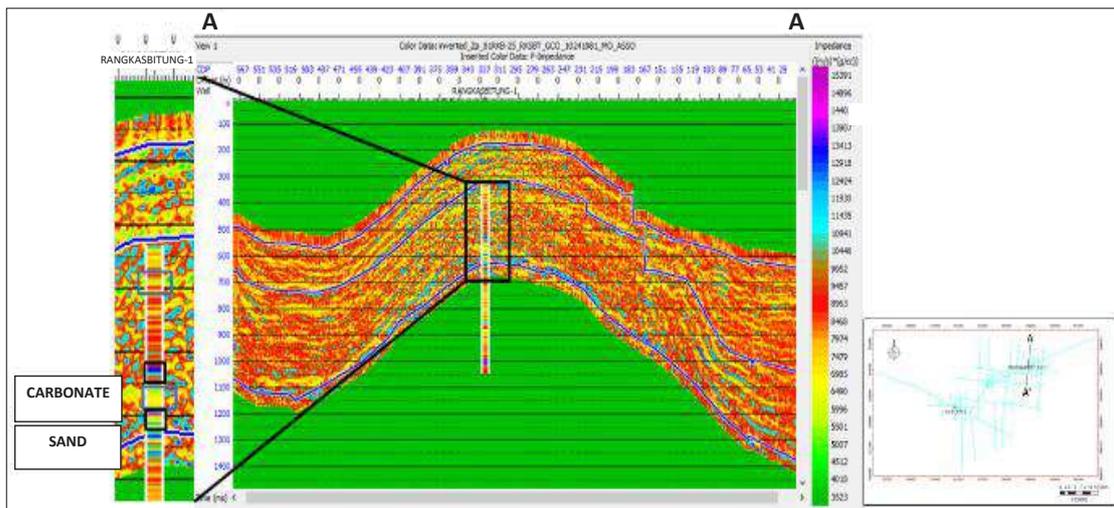
Gambar 12 merupakan hasil inversi, terdapat reservoir karbonat dan reservoir sand. Untuk reservoir karbonat memiliki nilai impedansi yang

tinggi yakni nilai 10000 ((m/s)\*g/ cm<sup>3</sup>) -15300 ((m/s)\*(g/ cm<sup>3</sup>)) menunjukkan litologi reservoir karbonat yang ditandai dengan pada warna biru-ungu. Reservoir sand nya memiliki nilai impedansi yang rendah yakni nilai 3500 ((m/s)\*(g/ cm<sup>3</sup>)) - 7500 ((m/s)\*(g/ cm<sup>3</sup>)) menunjukkan litologi reservoir sand yang ditandai dengan warna hijau-kuning, pada lintasan di sumur cileles ini reservoir carbonate cenderung berkembang sedangkan reservoir sand tidak cenderung berkembang. Gambar 13 merupakan hasil inversi pada lintasan seismik yang terdapat sumur Rangkasbitung.

Analisis Penyebaran Reservoir Batupasir Dan Karbonat Menggunakan Metode Inversi Seismik  
Studi Kasus : Lapangan RB, Blok Rangkas ( Muchammad Fariz, dkk.)



Gambar 12  
Hasil inversi *model based* pada sumur Cileles



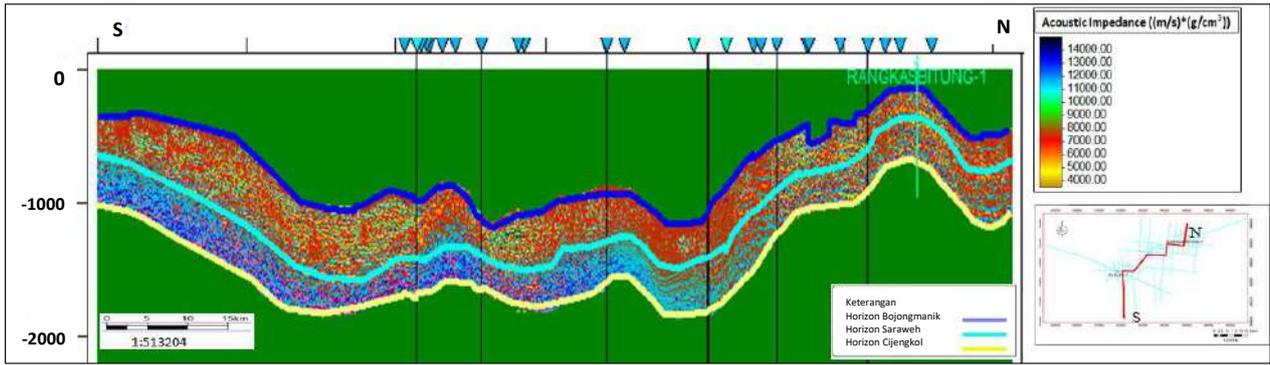
Gambar 13  
Hasil inversi *model based* pada sumur Rangkasbitung

Gambar 13 merupakan hasil inversi seismik yang menggambarkan reservoir karbonat dan reservoir sand. Reservoir karbonat memiliki nilai impedansi yang tinggi yakni nilai 10000 ((m/s)\*(g/ cm<sup>3</sup>)) -15300 ((m/s)\*(g/ cm<sup>3</sup>)) menunjukkan litologi reservoir karbonat yang ditandai dengan pada warna biru-ungu. Sedangkan untuk reservoir *sand*

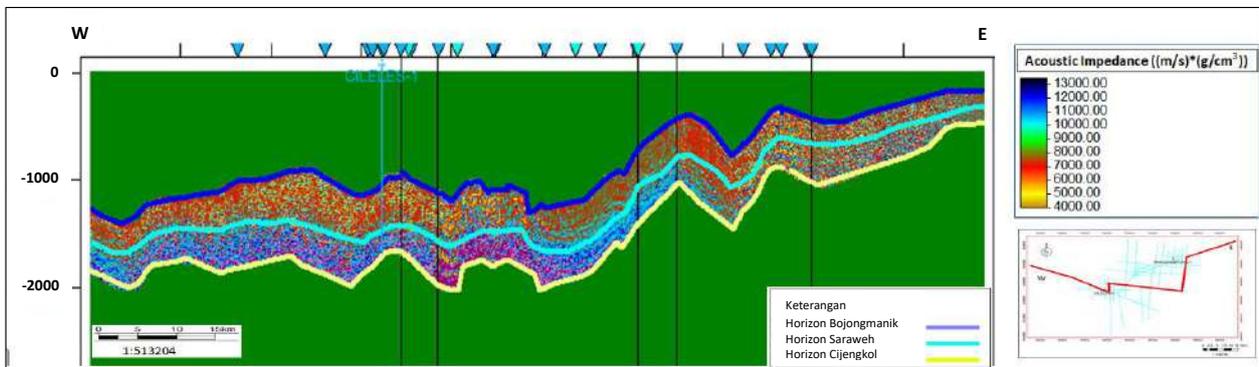
nya memiliki nilai impedansi yang rendah yakni nilai 3500 ((m/s)\*(g/ cm<sup>3</sup>)) - 7500 ((m/s)\*(g/ cm<sup>3</sup>)) menunjukkan litologi reservoir *sand* yang ditandai dengan warna hijau-kuning, pada lintasan di sumur cileles ini reservoir *sand* cenderung berkembang

sedangkan reservoir *carbonate* tidak cenderung berkembang.

Pada penelitian ini melihat arah persebaran batuan reservoir, yakni reservoir karbonat dan reservoir batupasir untuk melihat persebaran tersebut dilakukan *composite* lintasan seismik berarah barat-timur dan selatan-utara. Gambar 17 merupakan *composite* lintasan seismik penampang impedansi akustik berarah selatan-utara, sedangkan Gambar 18 merupakan *composite* lintasan seismik penampang impedansi akustik berarah barat-timur.



Gambar 14  
Penampang impedansi akustik *composite line seismic* dari Selatan-Utara



Gambar 15  
Penampang Impedansi akustik *composite line seismic* dari Barat-Timur.

Gambar 14 merupakan penampang impedansi akustik, pada lintasan *composite* yang berarah selatan-utara. *reservoir* karbonat yang memiliki nilai impedansi tinggi dari 10000 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) -15300 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) cenderung berkembang di selatan. Sedangkan untuk *reservoir* batupasir yang memiliki nilai impedansi akustik rendah dari 3500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) - 7500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) cenderung berkembang di bagian utara. Untuk Gambar 15 merupakan penampang impedansi akustik, pada lintasan *composite* yang berarah barat-timur. *reservoir* karbonat yang memiliki nilai impedansi tinggi dari 10000 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) -15300 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) cenderung berkembang di barat. Sedangkan untuk *reservoir* batupasir yang memiliki nilai impedansi akustik rendah dari 3500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) - 7500 ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) cenderung berkembang di bagian timur.

### Perhitungan dan Penyebaran Nilai Porositas

Analisis *crossplot* dilakukan untuk mencari nilai porositas, pada analisis *crossplot* ini digunakan nilai impedansi akustik dengan nilai neutron porositas.

Dari hasil tersebut nanti didapatkan hubungan dari kedua variabelnya, hubungan kedua variabel dapat dilihat dari persamaan garis yang didapat. Nilai garis *slope* dapat digunakan sebagai acuan untuk mencari nilai neutron porositas di setiap penampang seismiknya (Hijria T V dan Danusaputro, 2016). Gambar 16 merupakan hasil *crossplot* dikedua sumur untuk menentukan nilai porositas.

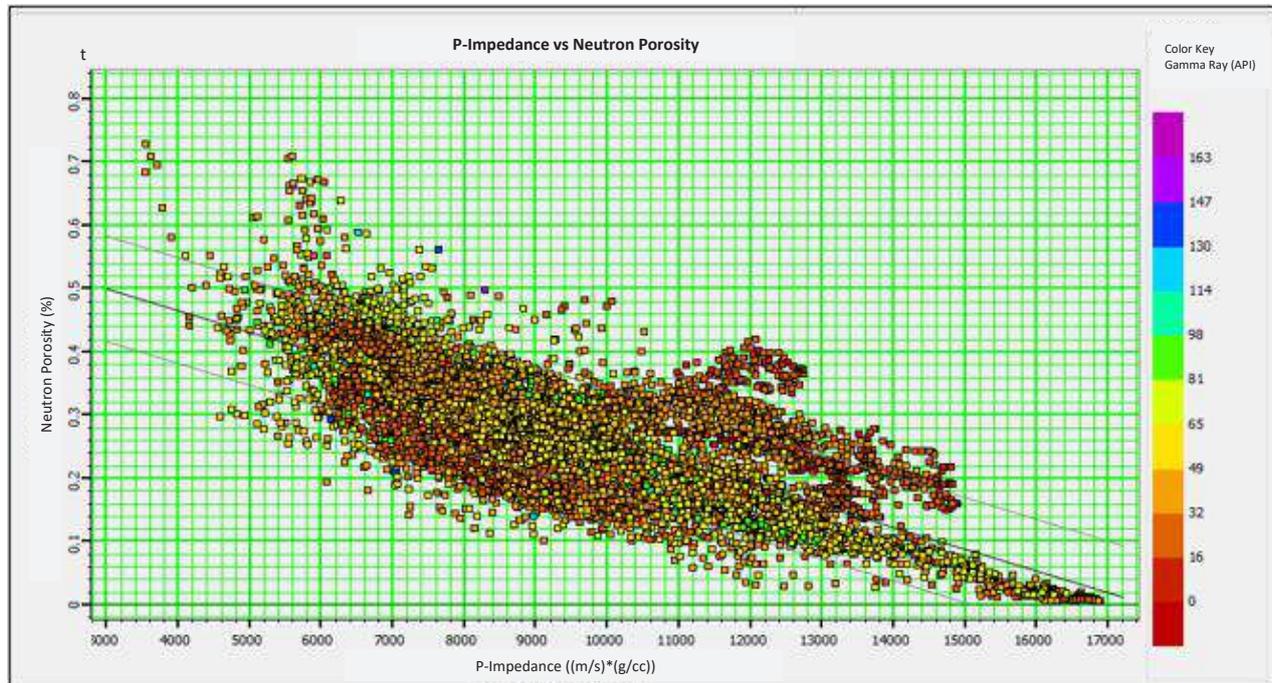
Gambar 16 menunjukkan hasil *crossplot* pada log impedansi akustik dengan log *neutron porosity*. Dari hasil *crossplot* tersebut didapatkan hubungan persamaan garis antara nilai impedansi akustik dengan nilai *neutron porosity*. Berikut persamaan garis yang didapat.

$$y = -3.43244e^{-5}x + 0.601682$$

Nilai y merupakan nilai *porosity* dengan satuan persen (v/v) dan untuk x merupakan Nilai impedansi akustik dengan satuan ((m/s)\*(g/cm<sup>3</sup>)) dari persamaan tersebut dapat mengubah nilai impedansi akustik yang didapat dari hasil inversi menjadi nilai porositas. Pada penelitian ini melihat arah

persebaran batuan reservoir, yakni reservoir karbonat dan reservoir batupasir untuk melihat persebaran tersebut dilakukan *composite* lintasan seismik berarah barat-timur dan selatan-utara. Gambar 17

merupakan *composite* lintasan seismik penampang porositas berarah selatan-utara, sedangkan gambar 18 merupakan *composite* lintasan seismik penampang porositas berarah barat-timur.



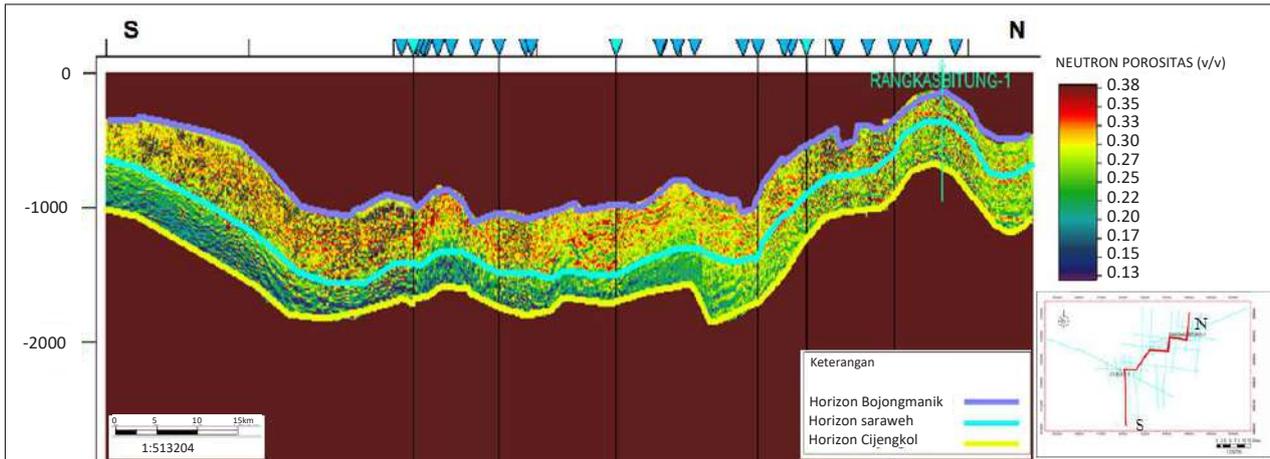
Gambar 16  
Crossplot impedansi akustik vs neutron porositas

Penyebaran porositas dilihat dari penampang seismik, dimana penampang tersebut dilakukan *composite* dari selatan-utara dan dari barat-timur. Gambar 17 merupakan penampang porositas, pada lintasan *composite* yang berarah selatan-utara. Untuk reservoir karbonat yang memiliki nilai porositas rendah  $<0.20$  v/v cenderung berkembang di bagian selatan. Sedangkan untuk *reservoir* batupasir yang memiliki nilai porositas tinggi dari  $0.3$  v/v- $0.38$  v/v cenderung berkembang di bagian utara. Gambar 18 merupakan penampang porositas, pada lintasan *composite* yang berarah barat-timur. Untuk *reservoir* karbonat yang memiliki nilai porositas rendah  $<0.20$  v/v cenderung berkembang di bagian barat. Sedangkan untuk reservoir batupasir yang memiliki nilai porositas tinggi dari  $0.3$  v/v- $0.38$  v/v cenderung berkembang di bagian timur.

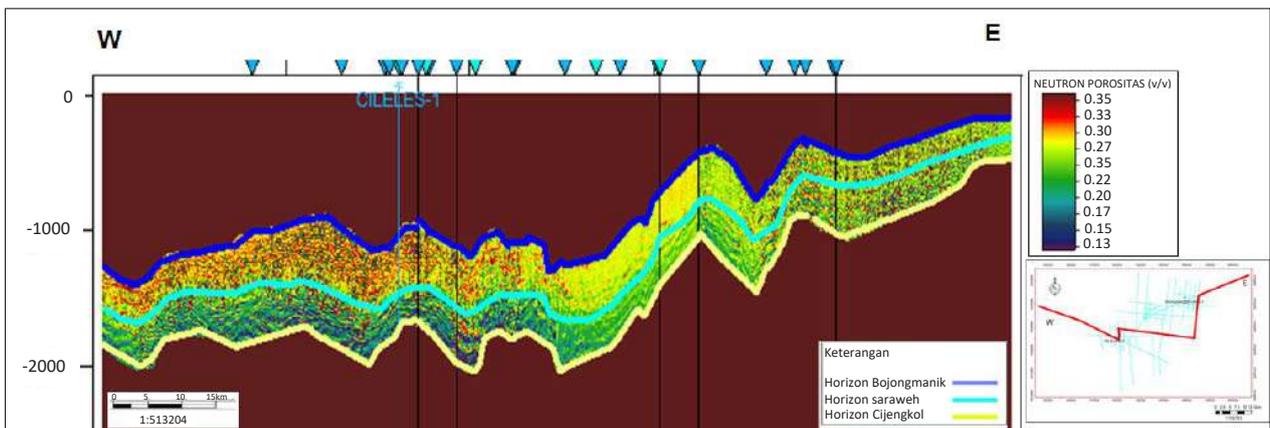
Maka dari hasil penelitian ini terdapat dua kandidat batuan *reservoir* yakni batuan karbonat dan batupasir, kedua batu tersebut memiliki nilai parameter impedansi akustik dan porositas yang

berbeda. Pada batuan karbonat memiliki nilai impedansi akustik yang cenderung tinggi dan memiliki nilai porositas yang cenderung rendah. Sedangkan untuk batupasir memiliki nilai impedansi akustik yang cenderung rendah dan memiliki nilai porositas yang cenderung tinggi. Untuk persebaran kedua batuan reservoir untuk batuan karbonat cenderung berkembang di bagian selatan dan barat. Sedangkan untuk batupasir cenderung berkembang di bagian utara dan timur.

Kedua batuan *reservoir* tersebut dilakukan penentuan kualitas porositasnya sehingga didapatkan batuan reservoir yang baik. Penentuan kualitas porositas batuan reservoir ini mengacu pada klasifikasi yang dikemukakan oleh (R P Koesoemadinata, 1980) maka dari hasil penelitian ini didapatkan kandidat *reservoir* yang cukup baik yaitu batupasir dikarenakan memiliki nilai porositas dan nilai impedansi akustik yang cukup baik. Sehingga reservoir yang cukup baik tersebar dibagian utara dan timur daerah penelitian.



Gambar 17  
Penampang porositas *composite line seismic* dari Selatan-Utara



Gambar 18  
Penampang porositas *composite line seismic* dari Barat-Timur

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan bahwa terdapat zona *reservoir* pada daerah penelitian. Untuk di bagian selatan dan barat daerah penelitian cenderung berkembang reservoir karbonat dimana memiliki nilai impedansi akustik sebesar 10000  $((m/s)*(g/cm^3))$ -15300  $((m/s)*(g/cm^3))$  dengan nilai porositas sebesar  $<0.20$  v/v. sedangkan pada bagian utara dan timur daerah penelitian cenderung berkembang reservoir batupasir dimana memiliki nilai impedansi akustik sebesar 3500  $((m/s)*(g/cm^3))$ -8000  $((m/s)*(g/cm^3))$  dengan nilai porositas 0.3 v/v-0.38 v/v. Nilai porositas yang dimiliki batupasir cukup baik sehingga dapat dijadikan sebagai kandidat batuan *reservoir*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Pengujian Minyak dan Gas Bumi LEMIGAS atas ketersediaan seluruh *datasets* yang diperlukan pada penelitian ini dan diberikan izin untuk mempublikasi tulisan ini.

### DAFTAR ISTILAH/ SINGKATAN

Simbol	Definisi	Satuan
GR	Gamma Ray	API
LLD	Lateralog Deep	Ohm.m
LLS	Lateralog Shallow	Ohm.m
SP	Self Potensial	mv

## KEPUSTAKAAN

- Alifudin, R. F., Lestari, W., Syarifuddin, & Haidar, M. W.** (2016). Karakterisasi *Reservoir* Karbonat Dengan Aplikasi Seismik Atribut. *Jurnal Teknik Geofisika*, 1(1), 1.
- Faizan, M. F. Y.** (2018). Analisis Penyebaran Reservoir Batu Pasir Formasi Gumai Lapangan “Fy”, Cekungan Sumatera Selatan Dengan Metode *Seismik Multiatribut* Petrochina International Jabung, Ltd.
- Haris.** (2008). *Komputasi Geofisika*. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia,.
- Hijria, TV dan Danusaputro, H.** (2016). Analisis Persebaran Zona Reservoir Lapangan Dt-1 Menggunakan Metode Inversi Impedansi Akustik Dan Atribut Variansi. *Youngster Physics Journal*, 5.
- Hijria T V dan Danusaputro, H.** (2016). Analisis Persebaran Zona Reservoir Lapangan Dt-1 Menggunakan Metode Inversi Impedansi Akustik Dan Atribut Variansi. *Youngster Physics Journal*, 5(1), 1–12.
- Lundin.** (2009). *Rangkas PSC West Java Onshore* (Issue August).
- R P Koesoemadinata.** (1980). *Geologi Minyak dan Gas Bumi*. ITB Bandung.
- Subakti, P. A.** (2019). Interpretasi Data Seismik 2d Formasi Kais Lapangan “ X ”, Cekungan Bintuni , Papua.
- Sukmono, S.** (2000). *Seismik Inversi Untuk Karakteristik Reservoir*. Departemen Teknik Geofisika ITB.
- Sukmono, S.** (2009). *Advance Seismic Attributes Analysis*.