

Analisis Persebaran Reservoir Batu Pasir menggunakan Metode Inversi Impedansi Akustik pada Lapangan “Lily” Cekungan Sumatera Tengah

Maulida Nur Azzahra^{1✉}, M. Aryono Adhi², Budi Eka Nurcahya³

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
 Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima April 2023

Disetujui Juni 2023

Dipublikasikan Agustus 2023

Keywords: Reservoir, Impedansi Akustik, Inversi Model Based

Abstrak

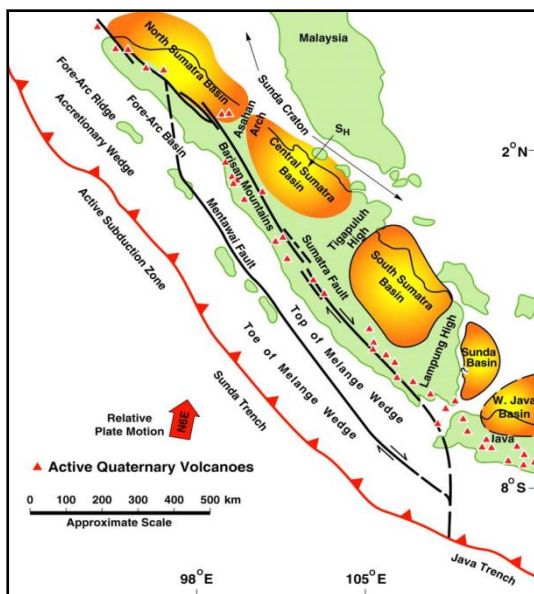
Lapangan “Lily” merupakan salah satu lapangan eksplorasi hidrokarbon yang terletak di Cekungan Sumatera Tengah. Zona target pada penelitian ini berada di Formasi Bekasap dengan litologi dominan batu pasir yang berpotensi menjadi salah satu reservoir yang ada di lapangan ini. Untuk mengidentifikasi reservoir dapat dilakukan menggunakan interpretasi metode inversi impedansi akustik model based. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai impedansi akustik dan persebaran reservoir batu pasir di Lapangan “Lily”. Data yang digunakan yaitu data seismik 3D dengan tipe PSTM (Post Stack Time Migration) dan dua data sumur. Proses inversi diawali dengan proses well seismic tie untuk mengikat data sumur ke data seismik, dilanjutkan picking horizon. Kemudian dilakukan analisis crossplot untuk mengetahui kisaran nilai impedansi akustik batu pasir (sandstone) dan batu serpih (shale), dilanjutkan pembuatan model awal dan proses inversi. Hasil dari proses inversi ini adalah volume impedansi akustik. Proses slicing dilakukan di horizon Bekasap pada volume impedansi akustik untuk mendapatkan peta persebaran nilai reservoir. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai impedansi akustik dengan rentang berkisar antara 500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc), dimana nilai impedansi akustik tinggi berkisar antara 6.500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc) yang ditandai dengan warna hijau hingga warna merah tua diindikasikan sebagai reservoir batu pasir yang tersebar dari arah Timur Laut - Barat Daya.

Abstract

The “Lily” field is one of the hydrocarbon exploration fields located in the Central Sumatra Basin. The target zone in this study is in the Bekasap Formation with a dominant lithology of sandstone which has the potential to be one of the reservoirs in this field. To identify the reservoir can be done using the interpretation of the model-based acoustic impedance inversion method. The purpose of this study was to determine the value of the acoustic impedance and the distribution of the sandstone reservoir in the “Lily” Field. The data used is 3D seismic data with PSTM (Post Stack Time Migration) type and two well data. The inversion process begins with the well seismic tie process to tie well data to seismic data, followed by horizon picking. Then a crossplot analysis was performed to determine the range of acoustic impedance values of sandstone and shale, followed by the creation of the initial model and the inversion process. The result of this inversion process is the volume of acoustic impedance data. The slicing process is carried out in the Bekasap horizon on the volume of acoustic impedance data to obtain a map of the distribution of reservoir values. Based on the results of the study, the acoustic impedance values were obtained with a range ranging from 500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc), where the high acoustic impedance values ranged from 6.500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc) marked in green to dark red are indicated as sandstone reservoirs spread from Northeast - Southwest.

PENDAHULUAN

Cekungan Sumatera Tengah merupakan cekungan busur belakang yang terbentuk di sepanjang tepi barat dan selatan Paparan Sunda di barat daya Asia Tenggara (Gambar 1). Salah satu lapangan yang terletak di Cekungan Sumatera Tengah adalah Lapangan “Lily” yang sebagian besar reservoir yang menghasilkan minyak dan gas bumi adalah reservoir batu pasir. Dalam Nurwidyanto et al. (2005), batu pasir menempati 60% sebagai litologi yang mendominasi reservoir, 30% batu gamping dan sisanya adalah batuan lain. Sehingga dalam mengidentifikasi reservoir batu pasir tersebut dapat dilakukan studi dan evaluasi secara geologi maupun geofisika (Zimmerle, 1995).



Gambar 1. Lokasi Cekungan Sumatera Tengah (Heidrick & Aulia, 1993)

Metode geofisika yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi reservoir hidrokarbon adalah metode seismik refleksi karena dapat menggambarkan kondisi bawah permukaan, baik secara vertikal maupun secara lateral dengan menggunakan parameter fisis serta

didukung oleh data sumur yang mewakili informasi bawah permukaan (Siagian et al., 2014). Dalam metode seismik refleksi terdapat beberapa tahapan yaitu akuisisi, pengolahan dan interpretasi data (Cox et al., 2020). Salah satu tahapan yang penting dalam eksplorasi hidrokarbon yaitu interpretasi data seismik. Interpretasi ini dilakukan analisis, evaluasi serta pembahasan hasil pengolahan data seismik agar sesuai dengan kondisi geologi bawah permukaan sebenarnya sehingga dibutuhkan adanya pengetahuan dasar mengenai keberadaan dan karakterisasi dari reservoir (Pradana et al., 2017). Salah satu metode yang digunakan dalam melakukan interpretasi data seismik adalah metode inversi seismik (Isniarno et al., 2017).

Inversi seismik merupakan metode untuk membuat model litologi bawah permukaan dengan input berupa data seismik dan dikontrol oleh data sumur (Tabah & Danusaputro, 2010). Hasil akhir dari proses inversi seismik ini berupa data impedansi akustik yang memiliki informasi lebih lengkap dibandingkan dengan data seismik (Hapsari et al., 2018). Metode inversi post stack menjadi metode inversi yang dapat mengkarakterisasi reservoir berdasarkan impedansi akustik (Kaliandra et al., 2019). Impedansi akustik adalah parameter batuan yang besarnya dipengaruhi oleh tipe litologi, kandungan fluida, porositas, temperatur dan kedalaman tekanan (Connolly & Lecture, 2010). Oleh karena itu, impedansi akustik ini dapat digunakan sebagai indikator dalam memisahkan litologi antara zona reservoir dan non reservoir. Secara umum, impedansi akustik dapat memberikan gambaran geologi bawah

permukaan yang lebih detail dibandingkan seismik konvensional (Putri et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai impedansi akustik dan persebaran reservoir batu pasir pada formasi target yaitu Formasi Bekasap dengan menggunakan metode inversi model based.

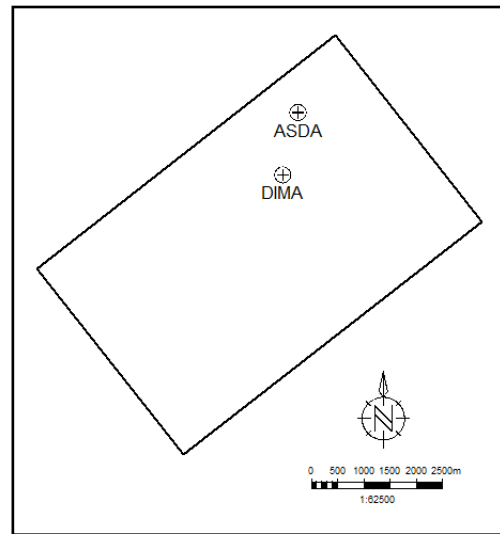
METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Januari 2022 - Mei 2022 yang dilakukan di PT Geosciences Indonesia Servis yang beralamat di Medelan/Ngentan, Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data seismik 3D Post Stack Time Migration (PSTM), data sumur, data checkshot, data marker dan data pendukung berupa informasi geologi. Daerah penelitian pada Lapangan "Lily" Cekungan Sumatera Tengah memiliki luas cakupan area sebesar 11,73 km² (Gambar 2).



Gambar 2. Base map daerah penelitian

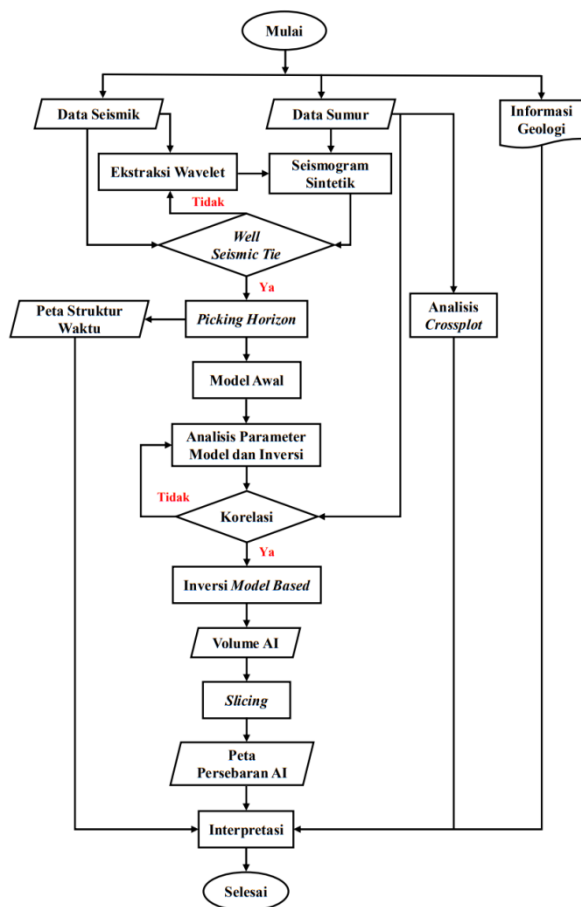
Data Seismik

Data seismik 3D Post Stack Time Migration (PSTM) dalam bentuk format SEG Y dengan jumlah inline sebanyak 301 yaitu 1-301 dan crossline sebanyak 481 yaitu 5-485.

Data Sumur

Data sumur pada penelitian ini berjumlah dua sumur yaitu sumur Asda dan sumur Dima. Sumur Asda terletak pada intersection inline 255 dan crossline 388, sedangkan sumur Dima terletak pada intersection inline 204 dan crossline 324.

Pengolahan Data



Gambar 3. Diagram alir penelitian

PEMBAHASAN

Peta Struktur Waktu

Proses pemetaan geologi bawah permukaan berupa peta struktur waktu dibuat berdasarkan hasil picking horizon pada penampang seismik dalam domain waktu. Pada penelitian ini, peta struktur waktu Formasi Bekasap (Gambar 4) memiliki rentang waktu berkisar 600 ms - 1000 ms, sedangkan pada peta struktur waktu Formasi Bangko (Gambar 5) memiliki rentang waktu berkisar 680 ms - 1080 ms. Peta struktur waktu Formasi Bekasap dan Formasi Bangko memiliki garis kontur dengan interval sebesar 50 m yang memperlihatkan adanya perubahan dan persebaran nilai waktu tempuh gelombang seismik. Peta struktur waktu ini menunjukkan kedalaman dalam domain waktu yang dapat dikenali berdasarkan warnanya (Wahyuni, 2017). Warna hijau hingga warna merah menunjukkan adanya daerah tinggian, sedangkan warna biru muda hingga warna ungu menunjukkan adanya daerah rendahan. Berdasarkan analisis tersebut, dapat diketahui bahwa sumur yang digunakan

pada penelitian ini yaitu sumur Asda dan sumur Dima berada di daerah tinggian. Tinggian dan rendahan disebabkan oleh adanya patahan yang ditunjukkan dengan garis-garis hitam yang rapat.

Analisis Crossplot

Analisis crossplot dilakukan untuk mengetahui sensitivitas data log dalam menentukan litologi. Data log yang digunakan pada analisis crossplot yaitu log impedansi akustik, log densitas dan log gamma ray. Pada penelitian Citra et al. (2017) telah dilakukan analisis crossplot dengan parameter log gamma ray dianggap sensitif dalam membedakan litologi batu pasir dan batu serpih jika dibandingkan dengan log impedansi akustik dan densitas. Oleh karena itu, dibuat crossplot antara log impedansi akustik dan log densitas dengan color key log gamma ray. Zona yang menjadi target yaitu diantara Formasi Bekasap dan Formasi Bangko.

Berdasarkan hasil analisis crossplot antara log impedansi akustik dan log densitas dengan color key log gamma ray (Gambar 6) menunjukkan bahwa impedansi akustik dapat memisahkan litologi antara batu pasir (sandstone) dan batu serpih (shale) pada nilai cut-off 6.500 (m/s)(g/cc). Hasil crossplot tersebut dibagi menjadi dua zona yaitu zona warna hijau dan warna kuning. Zona warna hijau dengan nilai impedansi akustik yang rendah berkisar 4.500 (m/s)(g/cc) - 6.800 (m/s)(g/cc) dengan nilai densitas rendah dan nilai gamma ray berada diatas 122 API diindikasikan sebagai batu serpih (shale), sedangkan zona warna kuning dengan nilai impedansi akustik yang tinggi berkisar 6.400 (m/s)(g/cc) - 12.000 (m/s)(g/cc) dengan nilai densitas tinggi dan nilai gamma ray berada dibawah 122 API diindikasikan sebagai batu pasir (sandstone). Pada penelitian ini, batu pasir yang diasumsikan sebagai reservoir memiliki nilai impedansi akustik yang tinggi. Nilai impedansi akustik yang tinggi secara geologi disebabkan oleh proses sementasi pada lapisan batu pasir sehingga batu pasir tersebut akan menjadi lebih padat (Putri & Santosa, 2014).

Hasil analisis crossplot dapat ditampilkan melalui cross-section (Gambar 7) agar dapat dilihat secara lateral (Fitri & Namigo, 2016). Cross-section dalam kawasan kedalaman ini menunjukkan adanya persebaran litologi batu pasir (sandstone) dan batu serpih (shale) secara jelas. Berdasarkan analisis crossplot yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa persebaran litologi yang didapatkan sesuai dengan informasi geologi pada stratigrafi regional zona target yaitu Formasi Bekasap yang tersusun atas batu pasir

(sandstone) serta disisipi kandungan batu serpih (shale).

Model Awal

Pembuatan model awal dilakukan sebelum melakukan proses inversi. Hasil model awal dipengaruhi oleh hasil picking horizon dan well seismic tie yang telah dilakukan. Data sumur hasil well seismic tie akan digunakan sebagai pengontrol secara vertikal, sedangkan hasil picking horizon digunakan sebagai pengontrol secara lateral. Pembuatan model awal pada penelitian ini menggunakan frekuensi rendah dengan high cut frequency sebesar 10/20 Hz, dimana nilai frekuensi yang melebihi 10/20 Hz akan dihilangkan sehingga model awal dapat merepresentasikan nilai impedansi akustik secara umum. Nilai high cut frequency tersebut didapatkan dari spektrum amplitude data seismik Lapangan "Lily" (Lampiran 3) yang menunjukkan bahwa frekuensi rendah terdapat pada frekuensi 10/20 Hz. Model awal (Gambar 8) yang telah dibuat menampilkan penyebaran secara lateral dan korelasi vertikal yang cukup baik.

Analisis Parameter Model dan Inversi

Jenis metode inversi yang digunakan pada penelitian ini adalah inversi model based. Analisis ini dilakukan dengan mengubah-ubah parameternya agar didapatkan hasil trend yang sama antara log impedansi akustik sumur dengan log impedansi akustik hasil inversi serta nilai korelasi yang baik atau mendekati nilai 1 dan nilai error yang kecil.

Berdasarkan hasil analisis inversi yang telah dilakukan pada sumur Asda (Gambar 9) dan sumur Dima (Gambar 10), terdapat kurva berwarna merah yang menunjukkan impedansi akustik hasil inversi, kurva berwarna hitam menunjukkan model awal, sedangkan kurva berwarna biru menunjukkan impedansi akustik sumur. Semakin berimpitnya ketiga kurva tersebut, maka nilai impedansi akustik hasil inversi akan memiliki nilai yang sama dengan impedansi akustik sumur maupun model awal (Wahyuni, 2017).

Hasil dari analisis inversi pada penelitian ini sudah dapat dikatakan baik karena menampilkan trend yang sama antara log impedansi akustik sumur dengan log impedansi akustik hasil inversi, serta didapatkan nilai korelasi antara trace sintetik dan trace seismik asli mencapai nilai 0,9 dan nilai error yang kecil.

Nama sumur	Korelasi seismik	Error seismik
Asda	0,988	0,15

Dima	0,990	0,14
------	-------	------

Inversi Impedansi Akustik

Proses inversi akan menghasilkan penampang seismik dengan volume impedansi akustik yang memiliki informasi lebih lengkap dibandingkan dengan data seismik (Hapsari et al., 2018). Pada penampang seismik hasil inversi tersebut dapat melihat sebaran nilai impedansi akustik yang dapat memisahkan litologi (Abdilla et al., 2017). Output hasil inversi model based pada penampang seismik arbitrary line (Gambar 11) dengan parameter batas inversi yaitu 35 ms diatas horizon Bekasap sampai 35 ms dibawah horizon Bangko. Penampang tersebut memiliki rentang nilai impedansi akustik berkisar antara 500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc), dimana nilai impedansi akustik tinggi ditandai dengan warna merah tua sedangkan nilai impedansi akustik rendah ditandai dengan warna hitam. Analisis ini menggunakan nilai cut-off pada crossplot yaitu 6.500 (m/s)(g/cc) yang akan menjadi acuan dalam memisahkan antara litologi batu pasir (sandstone) dan batu serpih (shale).

Dari hasil penampang inversi tersebut menunjukkan bahwa nilai impedansi akustik dibawah 6.500 (m/s)(g/cc) yang ditandai dengan warna biru muda hingga warna hitam diindikasikan sebagai litologi batu serpih (shale), sedangkan nilai impedansi akustik berkisar antara 6.500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc) yang ditandai dengan warna hijau hingga warna merah tua diindikasikan sebagai litologi batu pasir (sandstone). Pada penelitian ini, batu pasir (sandstone) yang diasumsikan sebagai reservoir memiliki nilai impedansi akustik yang tinggi. Menurut Putri & Santosa (2014), nilai impedansi akustik yang tinggi secara geologi disebabkan oleh proses sementasi pada lapisan batu pasir sehingga batu pasir akan menjadi lebih padat. Batu pasir tersebut memiliki kepadatan yang relatif tinggi jika dibandingkan dengan lapisan bawah dan lapisan atas (Suwondo et al., 2019).

Slicing Impedansi Akustik

Slicing impedansi akustik dibuat agar dapat menentukan sebaran nilai impedansi akustik secara lateral untuk mempermudah dalam menganalisa persebaran reservoir batu pasir. Pada penelitian ini, slicing dilakukan pada window 20 ms dibawah horizon Bekasap. Hal tersebut dilakukan karena target reservoir batu pasir (sandstone) tidak tepat berada pada horizon Bekasap melainkan 20 ms dibawah horizon tersebut.

Peta hasil slicing impedansi akustik pada horizon Bekasap (Formasi Bekasap) (Gambar 12) terlihat bahwa sebaran nilai impedansi akustik berdasarkan hasil inversi model based berkisar antara 500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc). Berdasarkan hasil slicing impedansi akustik tersebut, dapat diketahui bahwa nilai impedansi akustik rendah dibawah 6.500 (m/s)(g/cc) yang ditandai dengan warna biru muda hingga warna hitam diindikasikan sebagai litologi batu serpih (shale), sedangkan pada nilai impedansi akustik tinggi berkisar antara 6.500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc) yang ditandai dengan warna hijau hingga warna merah tua diindikasikan sebagai reservoir batu pasir (sandstone) yang tersebar dari arah Timur Laut - Barat Daya.

Interpretasi

Proses interpretasi pada penelitian ini menggunakan semua hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya yaitu peta struktur waktu, analisis crossplot, hasil inversi dan peta persebaran impedansi akustik (slicing) dengan dibantu data geologi meliputi informasi geologi regional, stratigrafi regional, dan petroleum system Cekungan Sumatera Tengah.

Peta struktur waktu Formasi Bekasap dibuat untuk mempersempit interpretasi terhadap peta persebaran impedansi akustik. Peta slicing pada window 20 ms dibawah horizon Bekasap mengilustrasikan distribusi impedansi akustik dengan mengacu pada nilai cut-off hasil crossplot yang telah dilakukan sebelumnya yaitu 6.500 (m/s)(g/cc). Hasil ini dapat digunakan untuk memprediksi persebaran reservoir batu pasir di daerah penelitian. Berdasarkan properti fisika yang didapatkan dari proses inversi seismik dibantu dengan data geologi dan data sumur menunjukkan ada dua litologi yang terdapat pada Formasi Bekasap yaitu batu pasir (sandstone) dan batu serpih (shale), dimana batu pasir ini diindikasikan sebagai reservoir hidrokarbon. Hasil slicing impedansi akustik pada Formasi Bekasap menunjukkan bahwa persebaran reservoir batu pasir berada pada nilai impedansi akustik yang tinggi berkisar antara 6.500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc) yang ditandai dengan warna hijau hingga warna merah tua yang tersebar dari arah Timur Laut - Barat Daya Lapangan "Lily". Hal ini menunjukkan bahwa Formasi Bekasap pada Lapangan "Lily" didominasi oleh reservoir batu pasir, sehingga dapat disimpulkan bahwa persebaran reservoir batu pasir pada Formasi Bekasap sesuai dengan data geologi berupa informasi geologi pada stratigrafi regional zona target yaitu Formasi

Bekasap yang tersusun atas batu pasir (sandstone) serta disisipi kandungan batu serpih (shale), dimana batu pasir pada formasi ini termasuk lapisan yang menutup Sumatera Tengah dan menutup seluruh tinggian yang telah terbentuk sebelumnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil inversi model based pada Formasi Bekasap di Lapangan "Lily" Cekungan Sumatera Tengah didapatkan rentang nilai impedansi akustik berkisar antara 500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc), serta terdapat Persebaran reservoir batu pasir pada Formasi Bekasap di Lapangan "Lily" Cekungan Sumatera Tengah berada pada nilai impedansi akustik tinggi berkisar antara 6.500 (m/s)(g/cc) - 8.000 (m/s)(g/cc) yang ditandai dengan warna hijau hingga warna merah tua yang tersebar dari arah Timur Laut - Barat Daya.

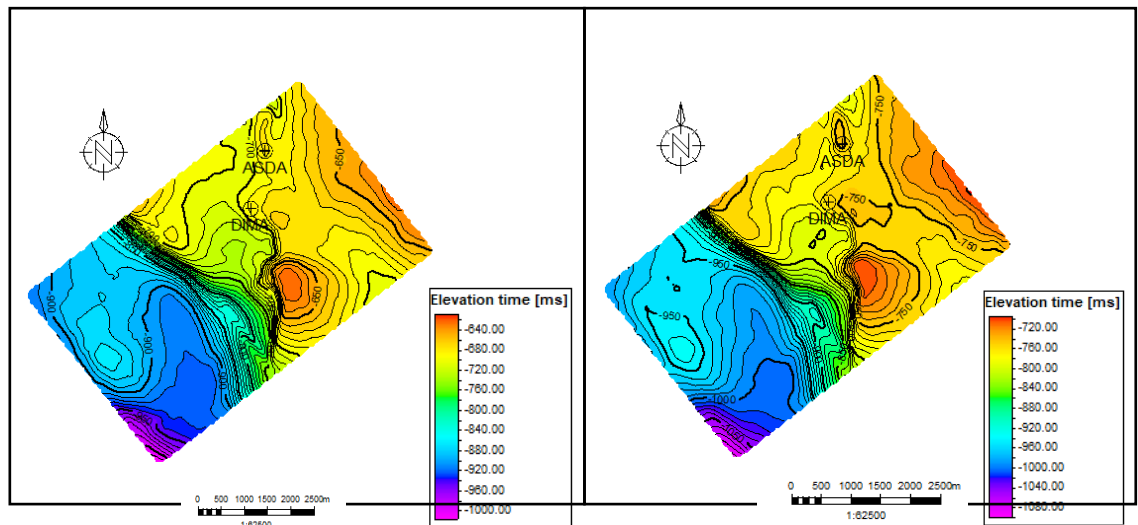
DAFTAR PUSTAKA

- Abdilla, N., Mulyatno, B. S., Zaenudin, A., & Haris, M. I. (2017). Pemetaan Distribusi Reservoir Sandstone Menggunakan Metode Seismik Inversi Acoustic Impedance (AI) Pada Lapangan ABL Formasi Menggala Cekungan Sumatera Tengah. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 3(1), 30-44.
- Citra, A. T., Fatkhan, & Firdaus, R. (2017). Inversi Impedansi Akustik Untuk Identifikasi Reservoir Batupasir pada Lapangan "ATC" (pp. 1-11). *Teknik Geofisika*, Institut Teknologi Itera.
- Connolly, P., & Lecture, S. D. (2010). Robust Workflows for Seismic Reservoir Characterisation. 35(4), 7-10.
- Cox, D. R., Newton, A. M. W., & Huuse, M. (2020). Chapter 22 - An introduction to seismic reflection data: acquisition, processing and interpretation (N. Scarselli, J. Adam, D. Chiarella, D. G. Roberts, & A. W. B. T.-R. G. and T. (Second E. Bally (eds.); pp. 571-603). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64134-2.00020-1>

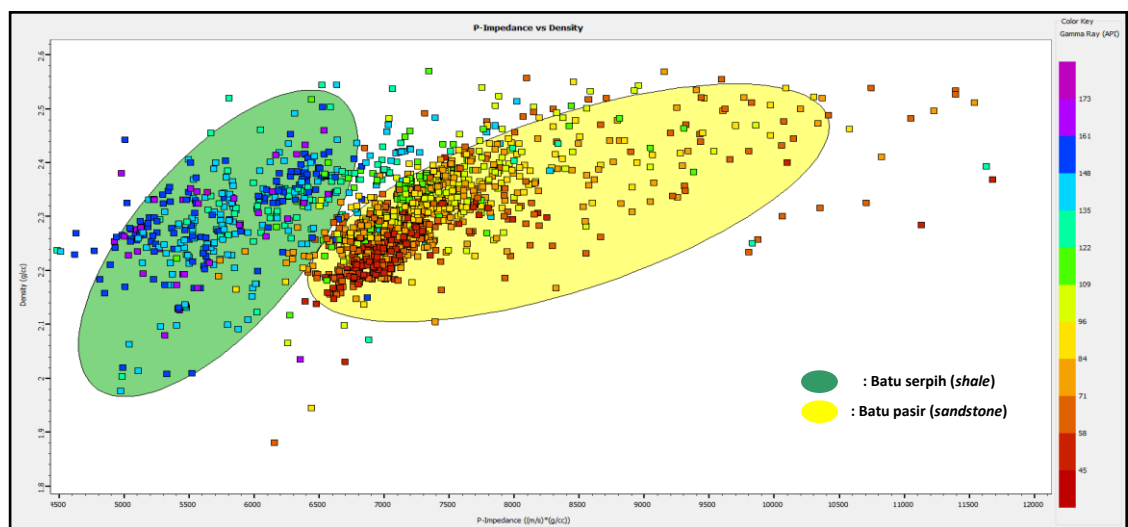
- Fitri, R., & Namigo, E. L. (2016). Analisis Atribut Seismik dan Seismic Coloured Inversion (SCI) pada Lapangan F3 Laut Utara, Belanda. *Jurnal Fisika Unand*, 5(2), 107–114.
<https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jfu.5.2.107-114.2016>
- Hapsari, H. E., Lestari, I., & Samsidar. (2018). interpretasi akustik impedansi (ai) menggunakan data seismik dan data sumur untuk menentukan zona prospek hidrokarbon. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 15(02), 135–138.
- Isniarno, N. F., Triyoso, W., & Amukti, R. (2017). Implementasi Metode Seismik Inversi Impedansi Akustik dalam Memetakan Batuan Pasir dengan Pengoptimasian Parameter error dan Korelasi Serta Mentransformasikan Penyebaran Porositas. *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering)*, 2(1), 21–27.
<https://doi.org/10.17977/um024v2i12017p021>
- Kaliandra, B., Lestari, W., Mariyanto, M., & Syaifuddin, F. (2019). Aplikasi Inversi Post-Stack Dan Geostatistik Untuk Karakterisasi Reservoir Batupasir Formasi Lakota Lapangan Teapot, Wyoming, USA. *Jurnal Geocelbes*, 3(1), 28–37.
<https://doi.org/10.20956/geocelbes.v3i1.6097>
- Nurwidyanto, M. I., Noviyanti, I., & Widodo, S. (2005). Estimasi Hubungan Porositas Dan Permeabilitas Pada Batupasir (Study Kasus Formasi Kerek, Ledok, Selorejo). *Berkala Fisika*, 8(3), 87–90.
- Pradana, D. R., Lestari, W., & Syaifuddin, F. (2017). Analisis Sebaran Litologi Batu Pasir Dakota Menggunakan Metode Seismik Inversi Berbasis Model, Studi Kasus Lapangan Teapot, Wyoming, USA. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 6(2), 25–28.
<https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i2.25226>
- Putri, I. A., & Santosa, B. J. (2014). Integrasi Seismik Inversi Akustik Impedance (AI) dan Elastic Impedance (EI) untuk Karakterisasi Reservoir, Studi Kasus: Lapangan Muon. *Jurnal Pomits*, 1(1), 1–5.
- Putri, N. A., Warnana, D. D., & Wijaya, P. H. (2016). Karakterisasi Reservoir Gas Biogenik Pada Lapangan “Tg” Dengan Menggunakan Atribut Inversi Ia Dan Dekomposisi Spektral. *Jurnal Geosaintek*, 2(2), 99–106.
- Siagian, E. M., Setyawan, A., & Sugiri, O. I. (2014). Aplikasi Inversi-Avo Untuk Interpretasi Seismik Dibawah Tuning Thicknees Studi Kasus Lapangan “HD.” *Youngster Physics Journal*, 3(4), 341–346.
- Suwondo, Haris, A., Riyanto, A., & Wijono, J. (2019). Sandstone Reservoir Distribution Mapping of Bekasap Formation Using Seismic Attributes and Identification of Stratigraphic Trap in ‘X’ Field, Central Sumatera Basin. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546(7), 1–8.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/546/7/072009>
- Tabah, & Danusaputro, H. (2010). Inversi Model Based Untuk Gambaran Litologi Bawah Permukaan. *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*, 18(3), 88–93.
- Wahyuni, S. (2017). Penerapan Metode Inversi Impedansi Akustik Untuk Karakterisasi Reservoir Minyak Dan Gas Bumi Di Selat Madura. *Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor*.
- Wahyuni, S. E. (2017). Delineasi Zona Patahan Rekahan Pada Reservoir Karbonat Menggunakan Metode Dekomposisi Spektral Berbasis Transformasi Wavelet Kontinyu. In *Faktor Exacta (Vol. 10, Issue 2, pp. 162–171)*. Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/faktorexacta.v10i2.1296>
- Zimmerle, H. (1995). *Petroleum Sedimentology*. Springer Netherlands.
<https://books.google.co.id/books?id=KJQ3MerkXKIC>

- Abdilla, N., Mulyatno, B. S., Zaenudin, A., & Haris, M. I. (2017). Pemetaan Distribusi Reservoir Sandstone Menggunakan Metode Seismik Inversi Acoustic Impedance (AI) Pada Lapangan ABL Formasi Menggala Cekungan Sumatera Tengah. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 3(1), 30–44.
- Citra, A. T., Fatkhan, & Firdaus, R. (2017). *Inversi Impedansi Akustik Untuk Identifikasi Reservoir Batupasir pada Lapangan "ATC"* (pp. 1–11). Teknik Geofisika, Institut Teknologi Itera.
- Connolly, P., & Lecture, S. D. (2010). *Robust Workflows for Seismic Reservoir Characterisation*. 35(4), 7–10.
- Cox, D. R., Newton, A. M. W., & Huuse, M. (2020). *Chapter 22 - An introduction to seismic reflection data: acquisition, processing and interpretation* (N. Scarselli, J. Adam, D. Chiarella, D. G. Roberts, & A. W. B. T.-R. G. and T. (Second E. Bally (eds.); pp. 571–603). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64134-2.00020-1>
- Fitri, R., & Namigo, E. L. (2016). Analisis Atribut Seismik dan Seismic Coloured Inversion (SCI) pada Lapangan F3 Laut Utara, Belanda. *Jurnal Fisika Unand*, 5(2), 107–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jfu.5.2.107-114.2016>
- Hapsari, H. E., Lestari, I., & Samsidar. (2018). interpretasi akustik impedansi (ai) menggunakan data seismik dan data sumur untuk menentukan zona prospek hidrokarbon. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 15(02), 135–138.
- Isniarno, N. F., Triyoso, W., & Amukti, R. (2017). Implementasi Metode Seismik Inversi Impedansi Akustik dalam Memetakan Batuan Pasir dengan Pengoptimasian Parameter error dan Korelasi Serta Mentransformasikan Penyebaran Porositas. *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering)*, 2(1), 21–27. <https://doi.org/10.17977/um024v2i12017p021>
- Kaliandra, B., Lestari, W., Mariyanto, M., & Syaifuddin, F. (2019). Aplikasi Inversi Post-Stack Dan Geostatistik Untuk Karakterisasi Reservoir Batupasir Formasi Lakota Lapangan Teapot, Wyoming, USA. *Jurnal Geocelbes*, 3(1), 28–37. <https://doi.org/10.20956/geocelbes.v3i1.6097>
- Nurwidyanto, M. I., Noviyanti, I., & Widodo, S. (2005). Estimasi Hubungan Porositas Dan Permeabilitas Pada Batupasir (Study Kasus Formasi Kerek, Ledok, Selorejo). *Berkala Fisika*, 8(3), 87–90.
- Pradana, D. R., Lestari, W., & Syaifuddin, F. (2017). Analisis Sebaran Litologi Batu Pasir Dakota Menggunakan Metode Seismik Inversi Berbasis Model, Studi Kasus Lapangan Teapot, Wyoming, USA. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 6(2), 25–28. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i2.25226>
- Putri, I. A., & Santosa, B. J. (2014). Integrasi Seismik Inversi Akustik Impedance (AI) dan Elastic Impedance (EI) untuk Karakterisasi Reservoir, Studi Kasus: Lapangan Muon. *Jurnal Pomits*, 1(1), 1–5.
- Putri, N. A., Warnana, D. D., & Wijaya, P. H. (2016). Karakterisasi Reservoir Gas Biogenik Pada Lapangan "Tg" Dengan Menggunakan Atribut Inversi

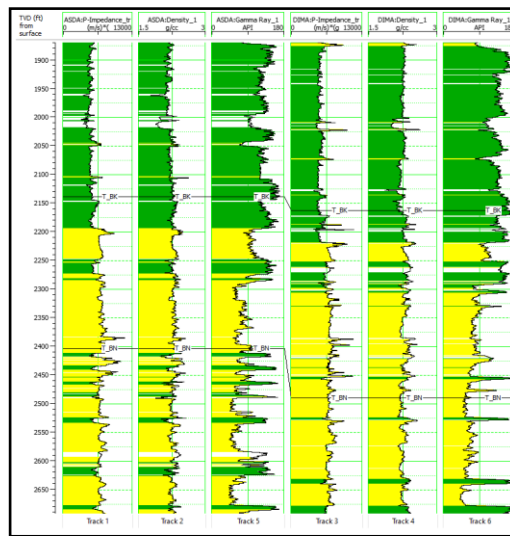
- Ia Dan Dekomposisi Spektral. *Jurnal Geosaintek*, 2(2), 99–106. <https://books.google.co.id/books?id=KJQ3MerkXKIC>
- Siagian, E. M., Setyawan, A., & Sugiri, O. I. (2014). Aplikasi Inversi-Avo Untuk Interpretasi Seismik Dibawah Tuning Thicknees Studi Kasus Lapangan “HD.” *Youngster Physics Journal*, 3(4), 341–346.
- Suwondo, Haris, A., Riyanto, A., & Wijono, J. (2019). Sandstone Reservoir Distribution Mapping of Bekasap Formation Using Seismic Attributes and Identification of Stratigraphic Trap in ‘X’ Field, Central Sumatera Basin. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546(7), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/546/7/072009>
- Tabah, & Danusaputro, H. (2010). Inversi Model Based Untuk Gambaran Litologi Bawah Permukaan. *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*, 18(3), 88–93.
- Wahyuni, S. (2017). *Penerapan Metode Inversi Impedansi Akustik Untuk Karakterisasi Reservoar Minyak Dan Gas Bumi Di Selat Madura*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Wahyuni, S. E. (2017). Delineasi Zona Patahan Rekahan Pada Reservoar Karbonat Menggunakan Metode Dekomposisi Spektral Berbasis Transformasi Wavelet Kontinyu. In *Faktor Exacta* (Vol. 10, Issue 2, pp. 162–171). Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/faktorexacta.v10i2.1296>
- Zimmerle, H. (1995). *Petroleum Sedimentology*. Springer Netherlands.



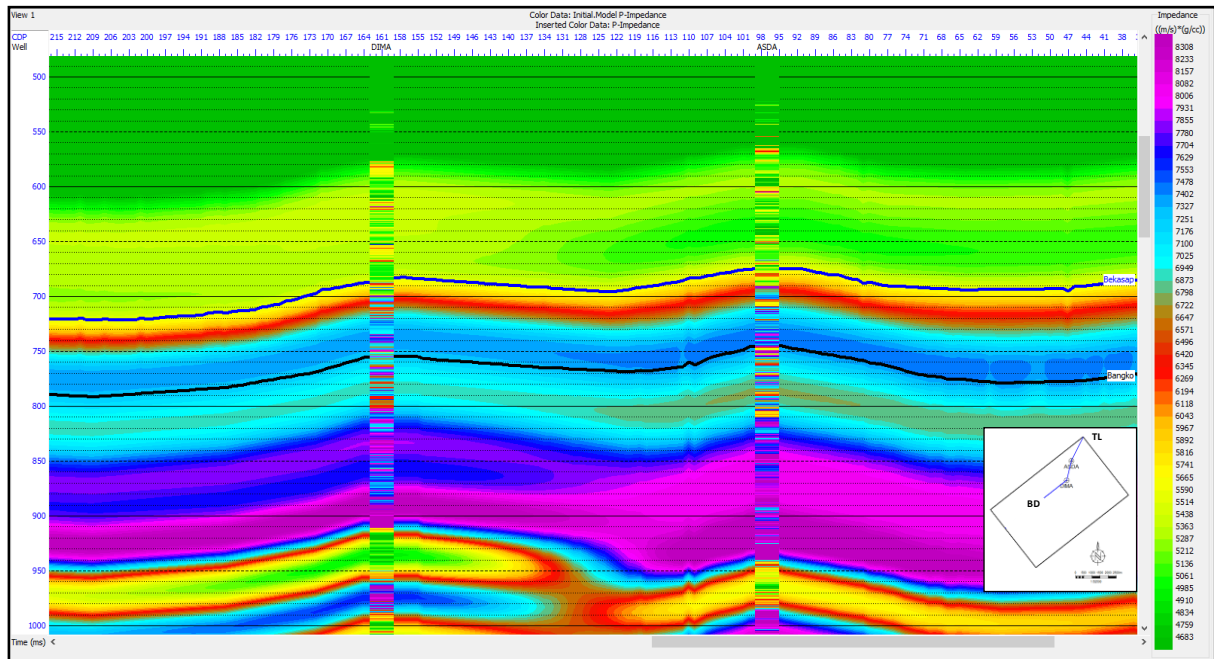
Gambar 4 dan 5. Peta struktur waktu Formasi Bekasap (kiri) dan Formasi Bangko (kanan)



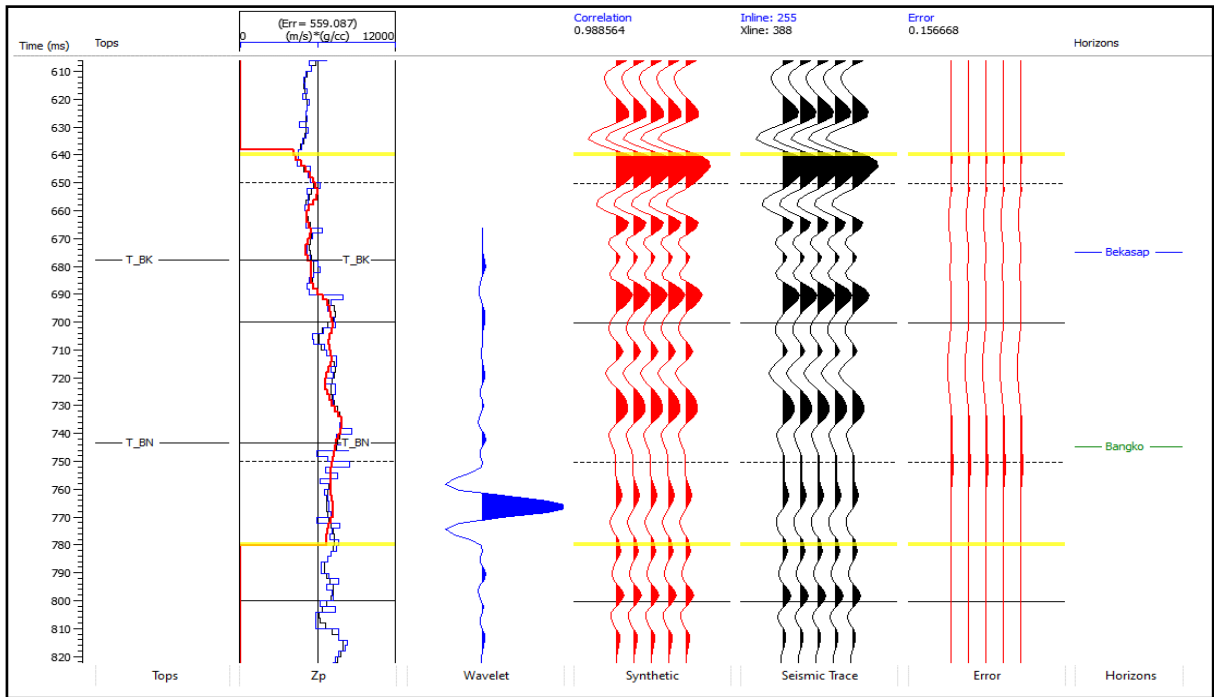
Gambar 6. Analisis crossplot impedansi akustik vs densitas pada semua sumur



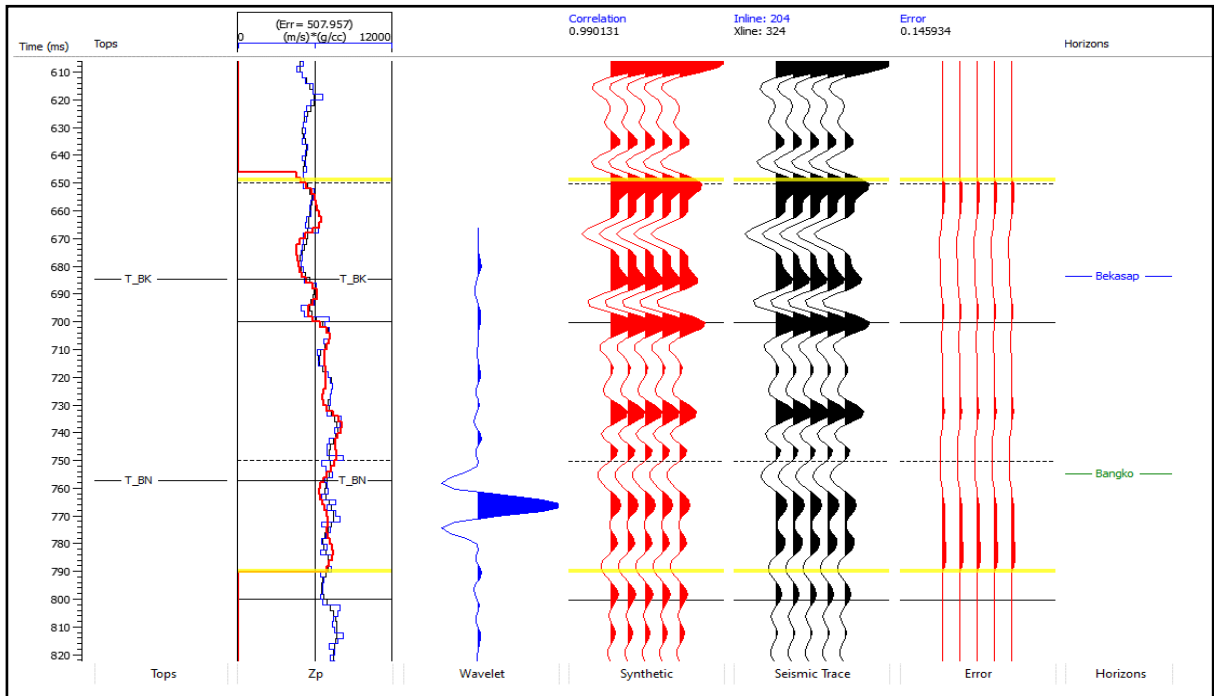
Gambar 7. Cross-section impedansi akustik vs densitas pada semua sumur



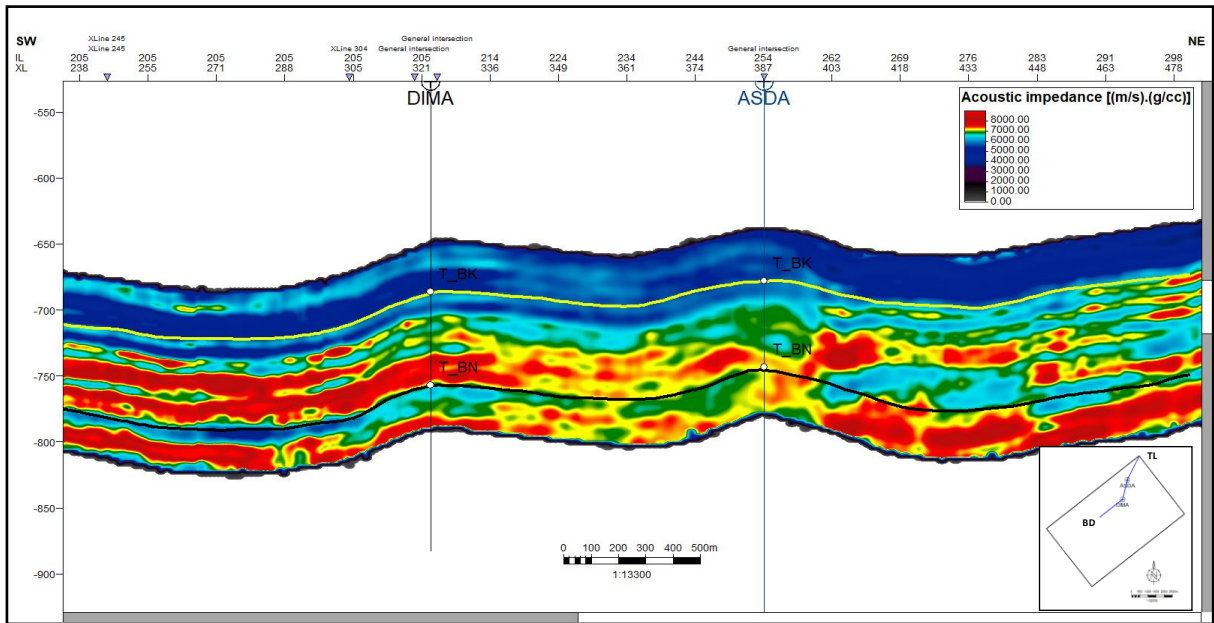
Gambar 8. Model awal pada penampang seismik arbitrary line



Gambar 9. Hasil analisis inversi pada sumur Asda



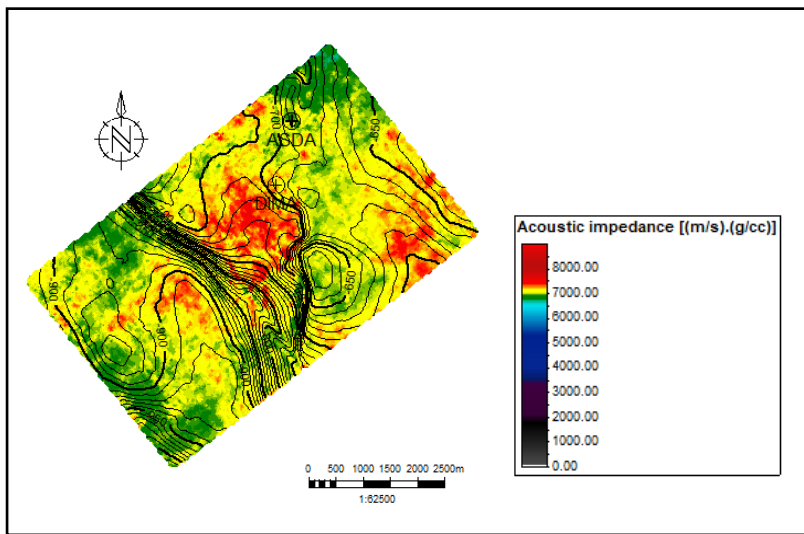
Gambar 10. Hasil analisis inversi pada sumur Dima



Bekasap

Bangko

Gambar 11. Penampang hasil inversi impedansi akustik pada arbitrary line



Gambar 12. Slicing impedansi akustik