

Perbaikan Model Kecepatan Interval Pada Pre-Stack Depth Migration 3D Dengan Analisa Residual Depth Moveout Horizon Based Tomography Pada Lapangan “SF”

Siti Fauzaton W, Hernowo Danusaputro, dan Udi Harmoko

Labortorium Geofisika FMIPA UNDIP Semarang

E-mail: hernowodanusaputro@yahoo.com

Abstract

Describing the earth's subsurface condition using 3D PSDM requires an appropriate interval velocity model building. The interval velocity model gained from RMS velocity conversion still needs to be improved. The residual depth moveout horizon based tomography is used for this process.

Residual depth moveout horizon based tomography is one of global tomography methods used to correct erroneous travel time along the depth horizon by analysis iteration as many as ten times (in this research). Residual depth moveout analysis is carried out by picking out semblances, the result of which is used as tomography input.

Iteration results show that the well markers used as QC parameters tied well with 3D PSDM only after the tenth iteration. Also, picking results indicate that residual depth moveout semblance oscillates near zero, that is, the error of

The chosen interval velocity minimizes. The result of this tenth 3D PSDM iteration is way much better than its 3D PSTM counterpart.

Keywords: interval velocity, Horizon Based Tomography

Abstrak

Penggambaran daerah bawah permukaan menggunakan Pre-Stack Depth Migration (PSDM) 3D membutuhkan model kecepatan interval yang baik, karena model kecepatan interval yang didapatkan dari konversi kecepatan RMS masih memerlukan perbaikan. Proses perbaikan yang digunakan pada penelitian ini adalah analisa residual depth moveout horizon based tomography.

Analisa residual depth moveout horizon based tomography merupakan salah satu metode global tomography yang digunakan untuk memperbaiki error travel time disepanjang horison depth dengan iterasi analisa sebanyak sepuluh kali (pada penelitian ini). Analisa residual depth moveout ini dilakukan dengan cara pick semblance yang hasilnya digunakan sebagai input tomography.

Hasil iterasi menunjukkan bahwa well marker sebagai parameter QC sudah tie dengan PSDM 3D setelah iterasi ke-sepuluh. Selain itu, hasil picking tersebut juga mengindikasikan bahwa semblance residual depth moveout beresilasi mendekati nol, yang berarti bahwa error kecepatan interval yang dipilih semakin kecil. Hasil PSDM iterasi ke-sepuluh ini jauh lebih baik dari pada PSTM 3D-nya.

Kata-Kata Kunci: kecepatan interval, horizon based tomography

PENDAHULUAN

Pengolahan data seismik 3D merupakan metode yang baru-baru ini mulai banyak dilakukan di dunia eksplorasi. Akuisisi yang lebih rumit dan pemrosesan yang lebih lama serta mahal membuat seismik 3D menjadi salah satu metode yang jarang digunakan. Metode seismik 3D ini

mampu memberikan gambaran bawah permukaan yang lebih baik dibandingkan dengan seismik 2D karena mampu memberikan informasi yang lebih lengkap tentang struktur bawah permukaan bumi, sehingga gambaran permukaan yang di dapatkan tidak hanya berupa struktur 2D tetapi gambaran seluruh volume daerah

akuisisi.

Pre Stack Depth Migration 3D sangat cocok diterapkan pada daerah dengan struktur geologi yang kompleks dan variasi kecepatan lateral yang besar. Pembuatan model awal kecepatan interval (*Interval Velocity Model Building* atau *IVMB*) merupakan salah satu tahapan yang sangat penting dalam pemrosesan *Pre Stack Depth Migration* (PSDM), karena hanya dengan model kecepatan yang paling tepatlah yang dapat mengikuti algoritma migrasi yang berguna untuk menjumlahkan penjaran gelombang seismik dan pembelokan yang terjadi selama penjarannya dalam domain kedalaman [1].

Struktur yang sangat kompleks akan meningkatkan variasi kecepatan lateral. Adanya variasi kecepatan lateral akan menyebabkan terjadinya pembelokan gelombang pada batas-batas lapisan. Adanya pembelokkan gelombang pada batas-batas lapisan akan menyebabkan waktu penjaran gelombang menjadi lebih tidak hiperbolik, sehingga amplitudo dan *traveltime*-nya menjadi tidak sesuai jika digunakan *conventional CMP stack* - asumsinya berdasarkan kurva hiperbolis. Jika tetap digunakan *conventional CMP stack* ini maka hasil *stack*-nya akan semakin jauh dengan medan gelombang *zero offset*.. Sehingga jika akan dilakukan migrasi, hal tersebut wajib dilakukan sebelum *stack*. Dan yang terakhir karena adanya kompleks struktur tadi, selain perlu dilakukan migrasi sebelum *stack* juga harus dilakukan sekaligus pada 3D [2].

Tomografi merupakan salah satu tahapan alternatif untuk melakukan perbaikan kecepatan yang akan digunakan sebagai kecepatan *stack*. Salah satu analisa tomografi yang digunakan untuk perbaikan model kecepatan ini adalah *Horizon Based Tomography*. *Horizon Based Tomography* akan memperbaiki error waktu tempuh gelombang seismik sepanjang horizon yang dianalisa, dengan adanya perbaikan pada *error* waktu tempuh gelombang seismik tersebut, maka akan ada perbaikan pada *error* kedalaman. Perbaikan ini diharapkan dapat memberikan informasi yang benar tentang kondisi geologi bawah permukaan.

METODE PENELITIAN

a) Data penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder seismik refleksi 3D. Daerah yang menjadi objek penelitian adalah lapangan "SF" yang merupakan salah satu lapangan minyak dan gas PT. PERTAMINA EP. Data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

a.1 Data utama

1. CDP Gathers
CDP gathers yang digunakan adalah:
Inline: 1229 – 1305
Crossline : 5030 - 5428
2. RMS Velocity
3. Time Migrated horizons (maps)

a.2. Data penunjang

Data penunjang yang digunakan pada penelitian ini adalah *well marker* yang memberikan informasi mengenai kedalaman lapisan batuan atau formasi batuan yang ada di daerah penelitian. Data ini digunakan untuk memastikan letak kedalaman lapisan batuan yang kemudian akan digunakan untuk mencocokkan struktur bawah permukaan hasil pemrosesan *Pre Stack Depth Migration*.

b) Perangkat pengolahan data

Dalam pelaksanaan penelitian menggunakan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak:

Perangkat keras yang digunakan adalah:

1. *Central Processing Unit*.
2. Dua buah monitor 24 inch.
3. *Server*

Perangkat lunak yang digunakan adalah:

1. Software GEODEPTH 8.2-RCF 2007 (EPOS 3 SE) untuk melaksanakan pengolahan PSDM.
2. Software Earth Domain Imaging (EPOS 3 SE) untuk pemroses PSTM dan PSDM.

Pada pengolahan data menggunakan metode *Pre Stack Depth Migration 3D*, digunakan *final RMS velocity volume* yang di dapat dari hasil analisa kecepatan pada proses *Pre Stack Time Migration*. Proses selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Membuat model initial kecepatan interval

Membuat model initial kecepatan interval berarti membuat tebakan awal dari model kecepatan yang akan digunakan

sebagai *input* untuk *running PSDM* pertama kali, model initial inilah yang kemudian akan di *update* kembali untuk mendapatkan model yang paling sesuai.

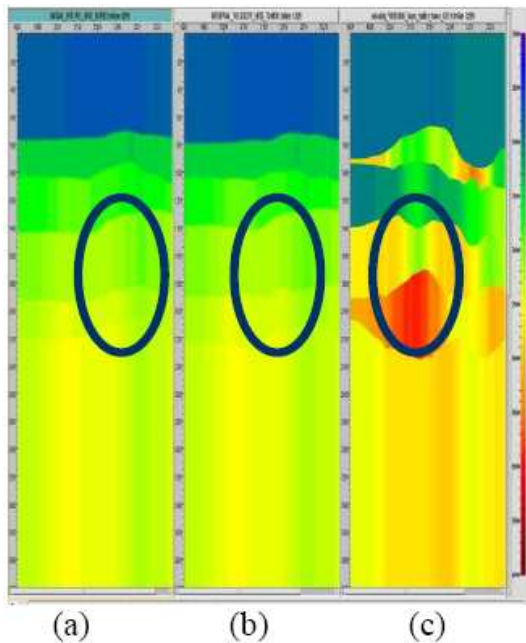
2) Update model kecepatan interval

Model initial kecepatan interval yang sudah di buat merupakan tebakan awal untuk *running Pre Stack Depth Migration* pertama kali, setelah *running Pre Stack Depth Migration* tersebut, langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil *Pre Stack Depth Migration* initial tersebut dengan *Pre Stack Time Migration* yang sudah ada sebelumnya, jika hasilnya masih belum lebih baik dari *Pre Stack Time Migration*, berarti model initial yang sudah di buat sebelumnya harus di *update* kembali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Efek iterasi tomografi pada model kecepatan interval

Berikut ini adalah perubahan pada model kecepatan interval sebelum dan setelah mengalami tomografi:



Gambar 1. (a) kecepatan interval sebelum mengalami tomografi, (b) kecepatan interval setelah iterasi tomografi ke-1, (c) kecepatan interval setelah iterasi tomografi ke-10

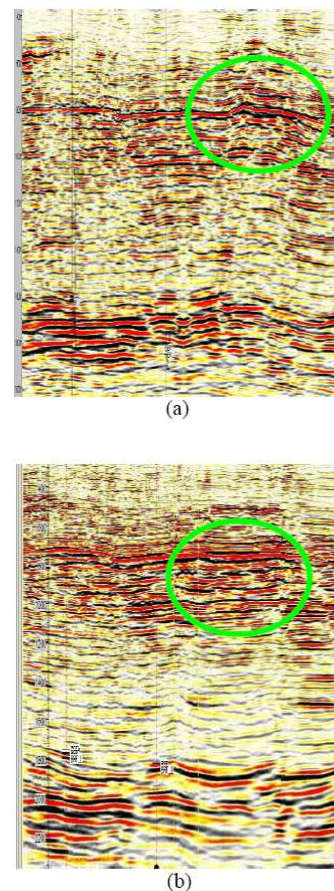
Dari gambar 1. tersebut dapat dilihat adanya perubahan pada model kecepatan interval setelah mengalami iterasi tomografi sebanyak 10 kali.

2. Perbaikan image pada *Pre-Stack Depth Migration*

Ada beberapa indikator yang menunjukkan bahwa model kecepatan interval yang telah di tomografi menjadi lebih baik, antara lain di amati pada:

1. Perbaikan penampang PSDM dibandingkan dengan penampang PSTM (*Pre /post Stack Time Migration*)
2. *Residual semblance depth moveout*, dan
3. *PSTM scaling* hasil iterasi tomografi yang lebih baik dibandingkan PSTM sebelum dianalisa kecepatan interval-nya.

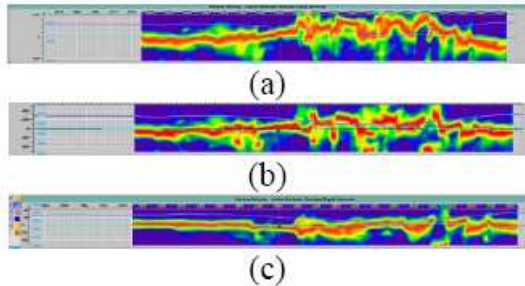
Berikut adalah gambar 2. yang menunjukkan perbedaan PSDM dengan PSTM:



Gambar 2. (a) PSTM sebelum mengalami perbaikan model kecepatan, (b) PSDM setelah mengalami iterasi tomografi ke-10

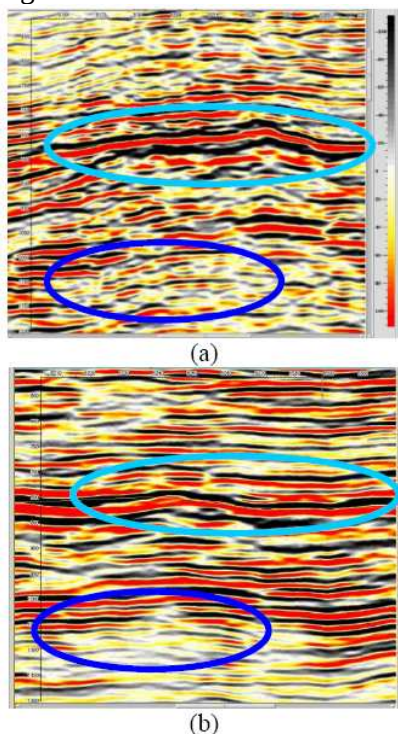
Dari gambar 2. tersebut dapat dilihat adanya perbaikan kenampakan pada kemenerusan reflektor-nya.

Berikut ini adalah gambar 3. yang menggambarkan perubahan pada residual semblance depth moveout setelah mengalami iterasi tomografi sebanyak 10 kali:



Gambar 3. (a) *semblance residual depth moveout* sebelum tomografi, (b) *semblance residual depth moveout* setelah iterasi tomografi ke-4, (c) *semblance residual depth moveout* setelah iterasi tomografi ke-10

Dari gambar 3. tersebut dapat dilihat bahwa setelah mengalami iterasi tomografi ke-10, *semblance residual depth moveout* semakin beresilasi pada daerah nol, yang artinya *residual moveout*-nya telah terkoreksi dan harga koreksi semakin mendekati nol.



Gambar 4 (a) PSTM sebelum mengalami analisa kecepatan interval, (b) PSTM hasil *scaling* tomografi iterasi ke-10

Gambar 4 menunjukkan PSTM *scaling* hasil iterasi tomografi ke-10 dan PSTM sebelum mengalami analisa kecepatan interval. Dari gambar 2.3 di atas dapat dilihat bahwa PSTM hasil *scaling* tomografi iterasi ke-10 menunjukkan adanya perbaikan pada image yaitu dengan adanya kenampakan pada kemenerusan reflektor yang lebih jelas.

KESIMPULAN

- 1) Telah dihasilkan penampang PSDM 3D yang lebih jelas kemenerusan horison-nya dibandingkan PSTM 3D dari hasil analisa kecepatan interval menggunakan *Residual Depth Moveout Horizon Based Tomography*.
- 2) PSDM 3D hasil analisa kecepatan interval telah sesuai dengan kontrol *well marker* setelah mengalami iterasi sebanyak sepuluh kali.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fagin, S., 2002, *Becoming effective velocity-model builders and depth imagers, Part 1-The basics of pre-stack depth migration*, TLE, Texas.
- [2] Yilmaz, O., 2001, *Seismic Data Processing Volume II*, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa.
- [3] Fagin, S., 2002, *Becoming effective velocity-model builders and depth imagers, Part 2-The basics of velocity-model building, examples and discussions*, TLE, Texas.
- [4] Pujiono, S., 2009, *Pre-Stack Depth Migration Anisotropi Untuk Pencitraan Struktur Bawah Permukaan*, Skripsi Jurusan Fisika UNDIP, Semarang
- [5] Sismanto.1996. *Pengolahan Data Seismik. Modul 2. Prodi Geofisika. Jurusan Fisika, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.*
- [6] Triarto, Y.R., 2007, *Analisis Velocity Model Building pada PSDM untuk Penggambaran Struktur Bawah Permukaan Daerah 'X' , Skripsi Jurusan Fisika UNDIP, Semarang.*

