

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Divisi Geoscience Service PT ELNUSA Tbk., Graha Elnusa Jl. TB. Simatupang Kav. 1B, Lt. 14 Jakarta Selatan, perusahaan yang berbasis *service company* yang bergerak dalam bidang jasa akuisisi, pengolahan, dan interpretasi data seismik refleksi. Waktu penelitian dimulai dari tanggal 1 Oktober sampai dengan 5 Desember 2012.

3.2 Data dan Peralatan Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder seismik refleksi 2D *marine* dengan nama lintasan "Waramena" (bukan nama lintasan sebenarnya). Data yang diperoleh ini telah dilakukan proses PSTM sehingga data yang diolah merupakan hasil PSTM berupa *time migrated section*, *CMP gather (unmigrated gather)*, dan *Vrms* dengan format *segy*. Panjang data ini adalah dari nomer *CMP* 3 hingga 4000, dengan jarak interval masing-masing *CMP* 25 meter.

Peralatan yang dipakai berupa satu unit *work station* dan perangkat lunak yang digunakan *GeoDepth Epos3TE* dari *Paradigm*.

3.3 Pengolahan Data

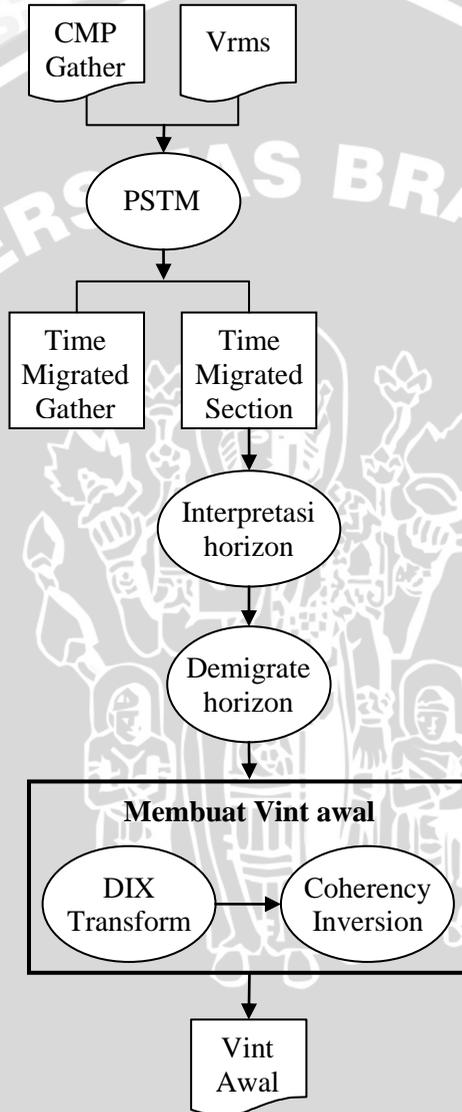
Terdapat dua tahapan dalam melakukan pengolahan data ini dimana tahapan ini dibagi menjadi *PSDM* secara isotropi dan *PSDM* secara anisotropi. Kedua tahapan ini dilakukan secara berurutan untuk memperoleh data yang baik. Namun sebelum melakukan tahapan tersebut memasukkan data input berupa *CMP gather* dan *Vrms* akhir serta beberapa parameter lapangan.

3.3.1 PSDM Isotropi

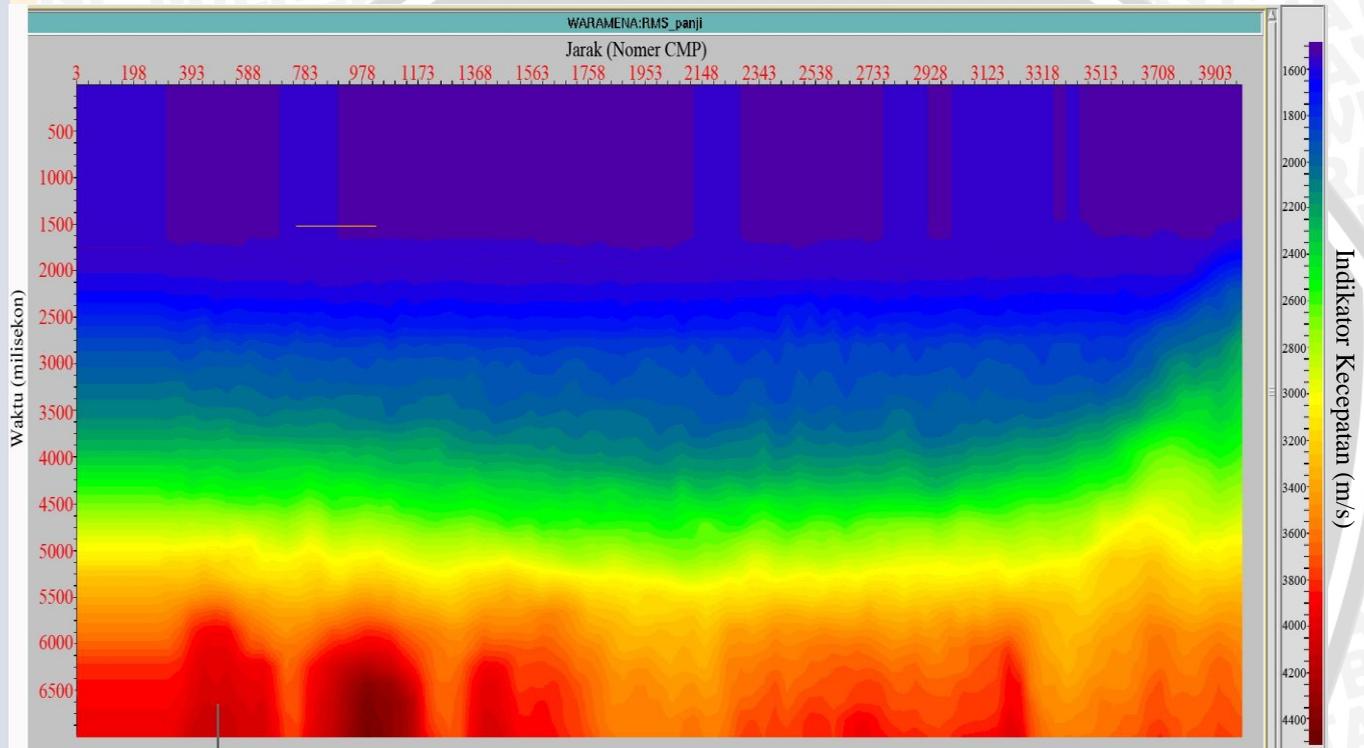
PSDM isotropi ini merupakan tahapan lanjutan dari proses *PSTM* guna mendapatkan pencitraan yang lebih baik. Proses *PSDM* ini memanfaatkan *Vrms* akhir, hasil dari proses *PSTM*. Pada proses ini akan diperoleh pemodelan *Vint* awal yang kemudian akan diperbaiki sehingga memperoleh model *Vint* isotropi yang terbaik sebagai salah satu hasil dari *PSDM*

isotropi. Adapun alur dari langkah awal proses ini yaitu dapat dilihat sebagai berikut :

a) Membuat model kecepatan interval awal



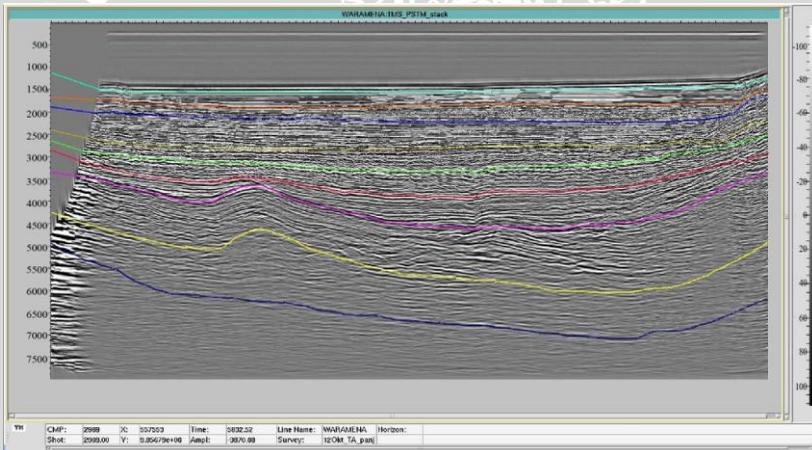
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan model kecepatan interval awal.



Gambar 3.2 Model Vrms yang digunakan sebagai input.

Tahapan untuk memperoleh model kecepatan interval awal seperti pada Gambar 3.1, yaitu dengan memproses data CMP *gather* dengan V_{rms} akhir yang telah diperoleh dari proses sebelumnya (Gambar 3.2). Kemudian dari data tersebut dilakukan proses PSTM untuk memperoleh *time migrated gather* (TMG) dan *time migrated section* (TMS) agar dapat melakukan proses selanjutnya

Setelah TMS dari proses PSTM diperoleh, kemudian dilakukan interpretasi horizon, dimana untuk interpretasi horizon ini dilakukan *picking* pada amplitudo yang kuat karena hal tersebut menunjukkan bidang batas pada tiap lapisan. Sehingga dari interpretasi yang dilakukan diperoleh sebanyak 13 lapisan dan hasil interpretasi ini disebut sebagai *time migrated horizon* (Gambar 3.3).

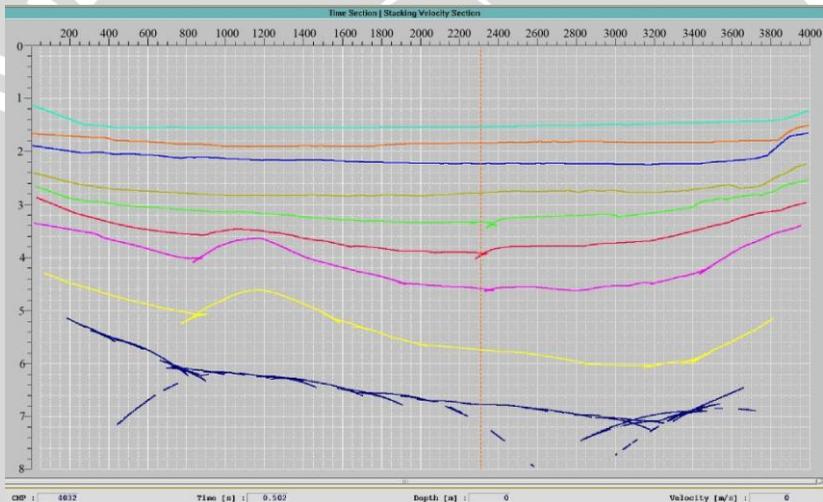


Gambar 3.3 Interpretasi horizon sebelum dilakukan penambahan horizon.

Pada data ini memiliki kecepatan lateral yang bervariasi sehingga perlu ditambahkan horizon agar dapat mengontrol kecepatan tersebut sehingga nantinya kecepatan yang dimodelkan menjadi lebih baik. Pada saat melakukan *picking* horizon puncak amplitudo harus dipilih secara konsisten sehingga dapat memudahkan untuk menarik horizon pada lintasan tersebut.

Selanjutnya untuk membuat kecepatan interval, pertama-tama digunakan metode transformasi Dix. Transformasi ini hanya dilakukan pada dua lapisan teratas yang masih dianggap datar karena semakin dalam lapisan kecepatan akan semakin bervariasi sehingga metode ini tidak cocok dalam memodelkan kecepatan yang semakin dalam.

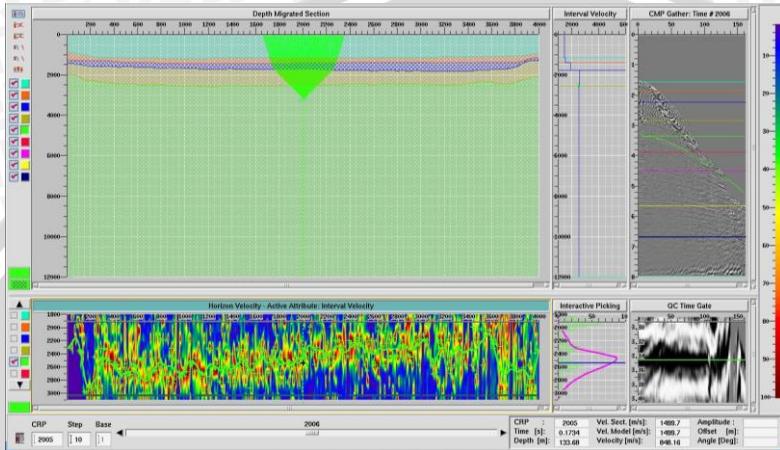
Untuk horizon yang berikutnya menggunakan metode *Coherency Inversion* (CI) tetapi pada metode ini menggunakan *time horizon*. Karena horizon sebelumnya adalah hasil migrasi waktu maka horizon tersebut perlu diubah dalam bentuk waktu yaitu dengan *demigrate horizon* sehingga dapat diperoleh *time horizon*. Gambar 3.4 merupakan contoh hasil dari *demigrate horizon*.



Gambar 3.4 *Time horizon* hasil dari *demigrate horizon*.

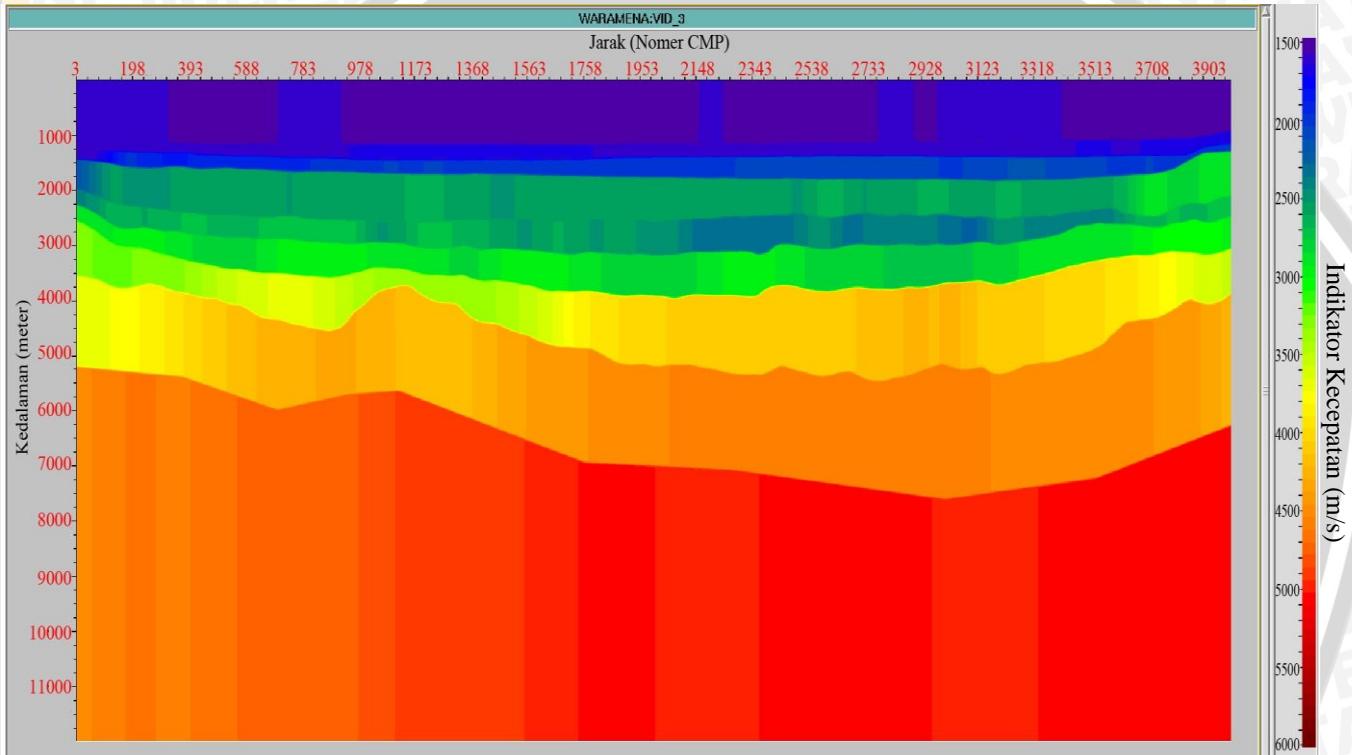
Pada metode CI, pemodelannya sesuai dengan kurva *ray tracing* yang dilakukan secara berurutan per lapisan. Kemudian komputasi hasil pemodelan kurva *ray tracing* dibandingkan dengan kurva waktu tempuh sebenarnya yang disebut dengan *semblance*, lalu dilakukan *picking semblance* pada tiap lapisannya dengan melakukan *picking* nilai *semblance* yang tinggi sekaligus melakukan kontrol dengan melihat *gather*, karena model kecepatan interval yang baik didapatkan jika *gather* tersebut telah menjadi lurus. Dengan melakukan *picking*

semblance yang benar akan diperoleh model kecepatan interval yang baik. Gambar 3.5 merupakan contoh proses CI pada lapisan kelima.



Gambar 3.5 Proses *coherency inversion* pada lapisan kelima.

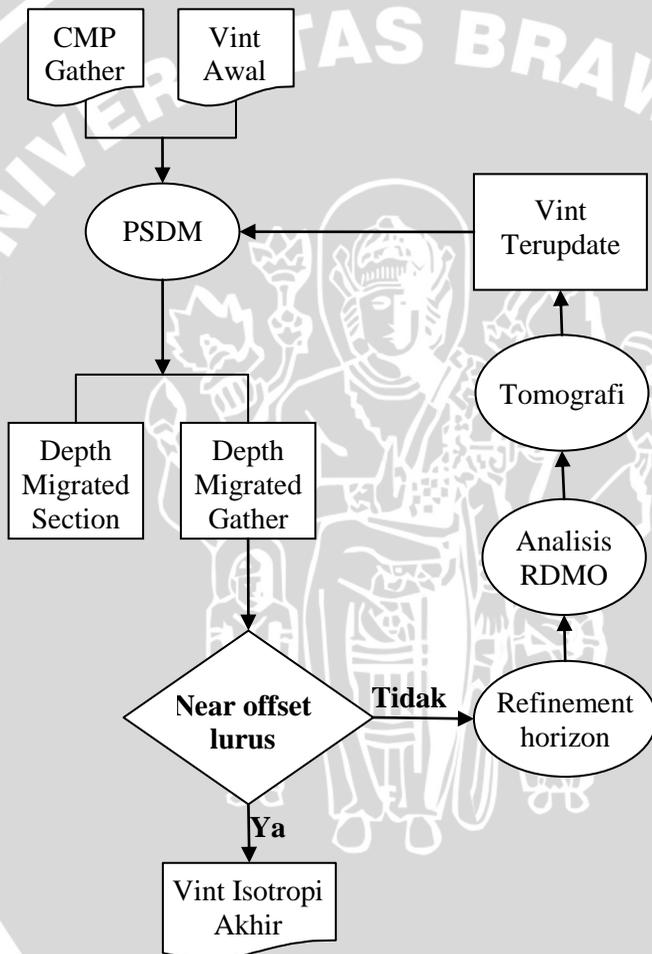
Hasil pengubahan V_{rms} menjadi V_{int} dari rangkaian diatas, yaitu berupa kecepatan interval awal seperti yang dicontohkan pada Gambar 3.6. Hasil ini akan menjadi data input untuk memperoleh kecepatan interval isotropi yang terbaik.



Gambar 3.6 Model kecepatan interval awal.

b) Memperbarui model kecepatan interval

Dengan memperoleh kecepatan interval awal maka akan didapatkan data input pada tahapan selanjutnya, dimana pada tahapan selanjutnya merupakan tahapan untuk memperbaiki dan memperbarui kecepatan interval yang telah ada sebelumnya sehingga akan diperoleh kecepatan interval yang sesuai. Langkah-langkah pada tahapan ini terdapat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Diagram alir pembuatan model kecepatan isotropi akhir.

Langkah awal dari tahapan ini adalah melakukan proses migrasi kedalaman (PSDM) dengan data input berupa CMP *gather* dan kecepatan interval awal yang diperoleh sebelumnya. Algoritma migrasi yang dipakai adalah penjumlahan Kirchhoff yang membutuhkan perhitungan *traveltime*. Dari proses tersebut didapatkan produk berupa *depth migrated section* (DMS) dan *depth migrated gather* (DMG). Bentuk *gather* yang diperoleh kemudian akan dilakukan analisis. Jika *gather* di daerah *near offset* belum lurus maka kecepatan interval perlu dikoreksi dan diperbaiki. *Gather* yang belum lurus menunjukkan bahwa penampang tersebut masih belum bagus, selain dilihat melalui nilai *gather* hal ini dapat juga diketahui dengan menganalisis nilai *semblance*-nya. Nilai *semblance* yang baik terletak pada nilai maksimumnya.

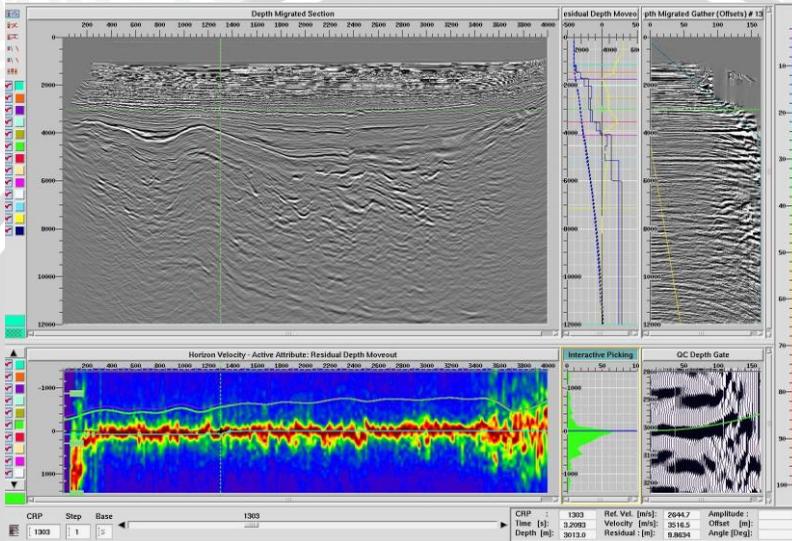
Pada *gather* yang belum lurus perlu dilakukan *refinement horizon*. Setiap penampang yang dihasilkan dari proses PSDM dengan kecepatan interval yang berbeda (hasil pembaruan) memiliki perubahan posisi meskipun hanya kecil sehingga *refinement horizon* perlu dilakukan.

Kecepatan interval diperbaharui dengan menggunakan konsep analisis RDMO (*Residual Depth Moveout*) yaitu dengan melakukan komputasi *semblance* pada tiap lapisan yang horizonnya sudah dilakukan perbaikan. Selanjutnya dilakukan *picking* pada *semblance* sehingga dapat diketahui residual yang ada. Untuk mengontrol *picking* ini dapat dilihat pada kolom *QC Depth Gate* yang menampilkan *gather*. *Picking semblance* yang baik ditunjukkan melalui tampilan *gather* yang telah lurus. Contoh analisis residual ini dapat dilihat pada Gambar 3.8. Jika nilai *semblance* dominan berada di area tengah atau menunjukkan nilai nol maka nilai *semblance* dapat dikatakan residual tersebut telah mendekati nol atau tidak ada.

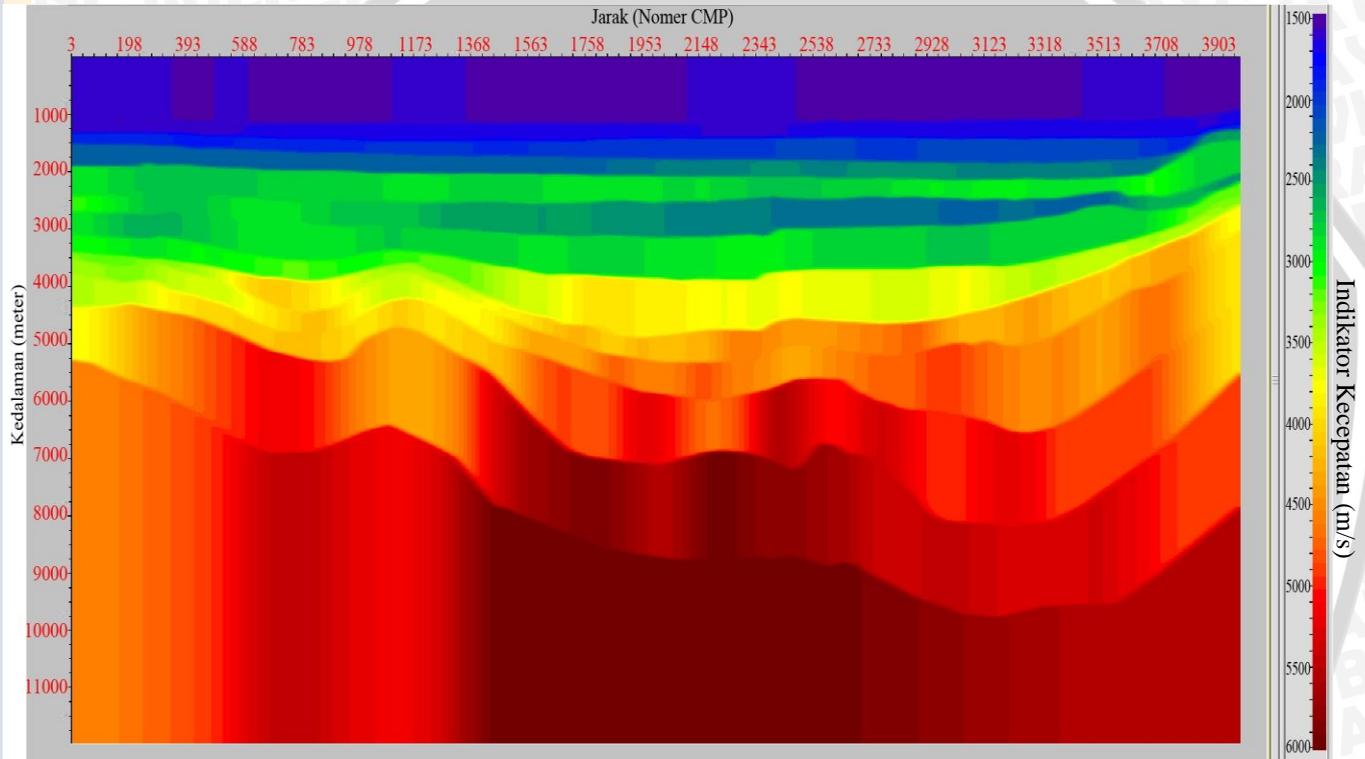
Hasil dari analisis residual akan menjadi input untuk proses tomografi dengan jenis tomografi yaitu *horizon based tomography*. Dimana tujuan tomografi ini yaitu agar kecepatan interval yang terbaik dan kedalaman lapisan dapat diperoleh.

Kemudian selanjutnya dilakukan proses migrasi kedalaman dengan menggunakan kecepatan yang telah diperbarui dan data input CMP *gather*. Proses ini dilakukan berulang-ulang hingga *gather* yang dihasilkan telah lurus dan,

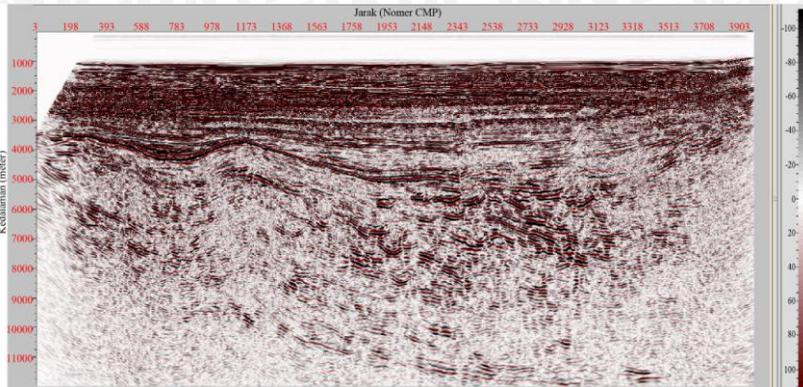
proses berulang ini disebut sebagai iterasi. Pada penelitian ini dilakukan iterasi sebanyak lima kali iterasi hingga diperoleh kecepatan interval isotropi yang terakhir dan hasil akhir dari penampangnya dapat dilihat pada Gambar 3.9 dan 3.10.



Gambar 3.8 Contoh analisis RDMO pada horizon ke-6.



Gambar 3.9 Hasil kecepatan interval isotropi setelah iterasi kelima.



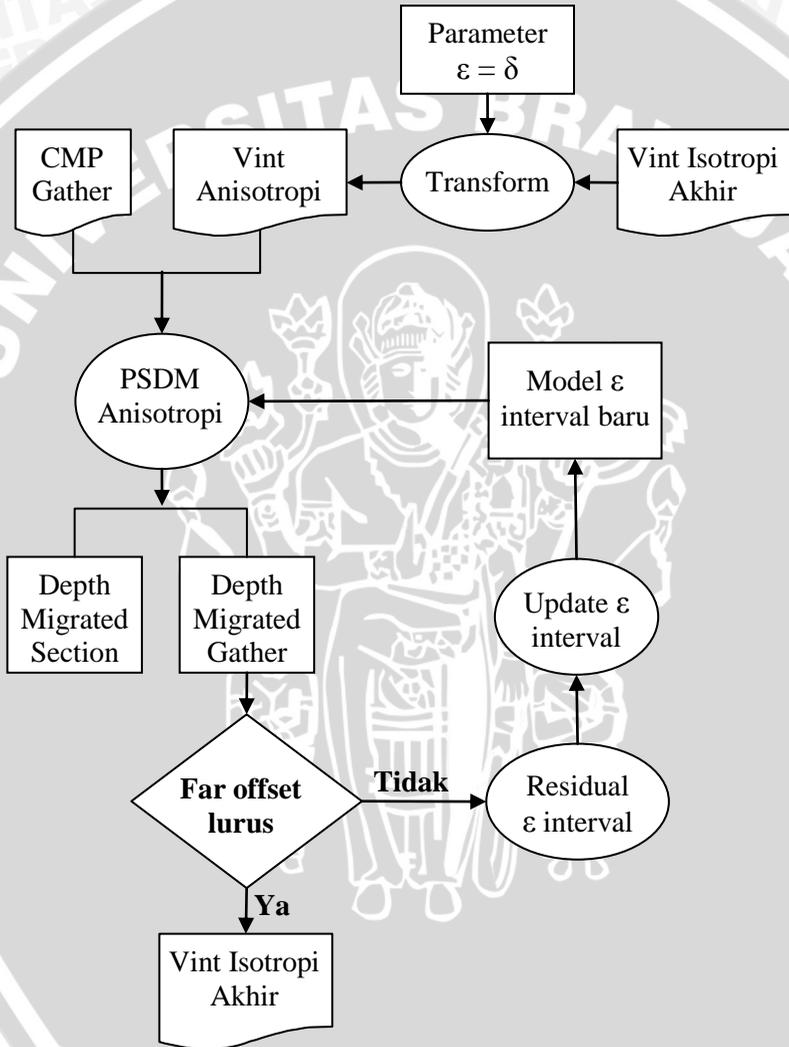
Gambar 3.10 Hasil penampang terakhir dengan menggunakan kecepatan interval isotropi terakhir.

3.3.2 PSDM Anisotropi

Kecepatan interval yang diperoleh dari hasil PSDM isotropi ditransformasi ke bentuk kecepatan interval anisotropi karena medium pengambilan data merupakan medium anisotropi hal ini dapat diketahui dari hasil data yang diperoleh dengan adanya *nonhyperbolic moveout* pada *far-offset*. Efek ini disebut dengan efek *hockey stick*. Selanjutnya untuk menghilangkan efek tersebut, maka dilakukan perbaikan *gather* di *far-offset* dengan cara meng-*update* nilai parameter epsilon. Sehingga dengan melakukan perbaikan dan meng-*update* nilai parameter epsilon akan diperoleh model kecepatan anisotropi yang baru dan lebih baik lagi. Gambar 3.11 menunjukkan tahapan proses PSDM anisotropi.

Langkah awal dari tahapan ini adalah dengan melakukan transformasi model kecepatan interval isotropi yang telah didapat sebelumnya menjadi kecepatan interval anisotropi dengan menggunakan rumusan persamaan 2.24. Saat langkah transformasi digunakan pendekatan *elliptical anisotropy* dimana parameter delta sama dengan parameter epsilon. Pendekatan ini menyatakan bahwa muka gelombang yang dihasilkan oleh sumber dan menjalar pada medium berbentuk elips namun pada kenyataannya fenomena ini merupakan fenomena langka yang ditemukan alam (Thomsen, 1986).

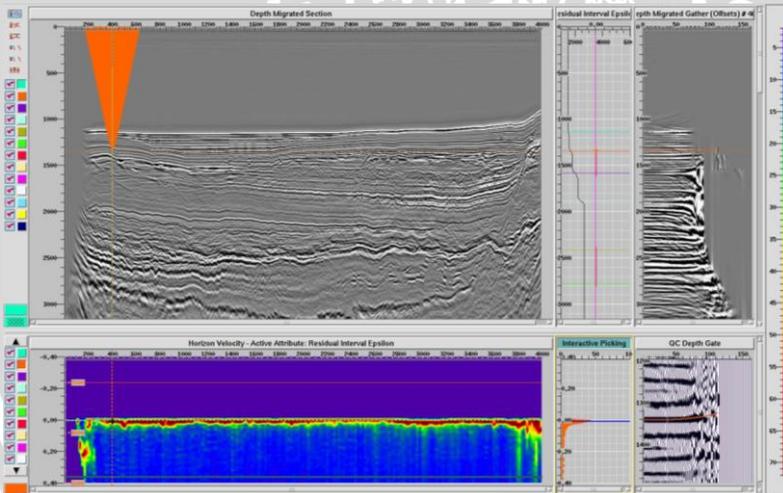
Tujuan dari transformasi ini agar pada data tersebut dapat dilakukan pengolahan secara anisotropi karena telah terdapat parameter anisotropi. Kemudian dilakukan langkah PSDM anisotropi dengan data input berupa kecepatan interval anisotropi dan CMP gather.



Gambar 3.11 Diagram alir pembuatan model kecepatan interval anisotropi.

Hasil proses PSDM tersebut berupa *gather* yang dianalisis di *far-offset* dengan melakukan perbaikan pada parameter epsilon karena sebelumnya parameter delta diasumsikan nilainya mendekati nol dan transformasi menggunakan pendekatan *elliptical anisotropy* sehingga parameter epsilon nilainya pun mendekati nol.

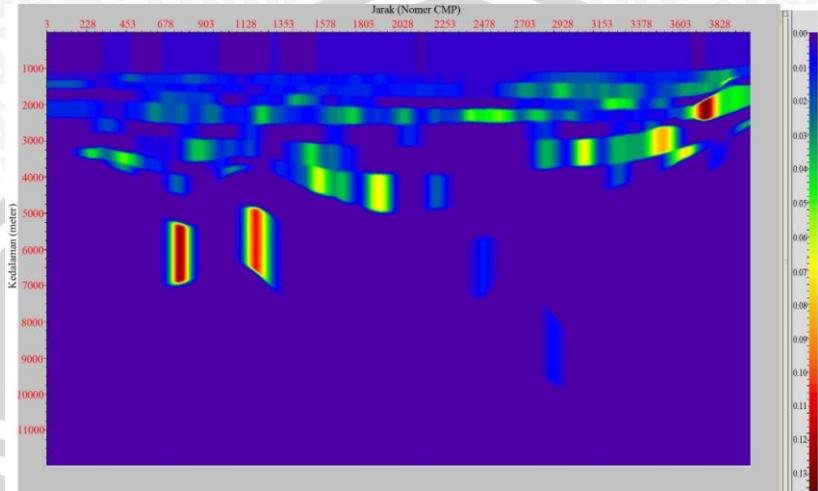
Untuk melakukan perbaikan parameter epsilon dilakukan dengan cara *picking* semblance pada *residual interval* epsilon di tiap horizonnya seperti pada contoh Gambar 3.12. Nilai epsilon yang baik jika residualnya mendekati nilai nol sehingga efek *hockey stick* di *far-offset* dapat dihilangkan. *Picking* ini dilakukan pada tiap horizon. Dari hasil *picking* tersebut akan didapatkan model parameter interval epsilon yang lebih baik. Jika *gather* di *far-offset* masih belum teratasi maka perlu dilakukan perbaikan kembali pada interval epsilon tersebut. Gambar 3.13 menunjukkan hasil model interval epsilon yang terakhir setelah dilakukan perbaikan sebanyak dua kali.



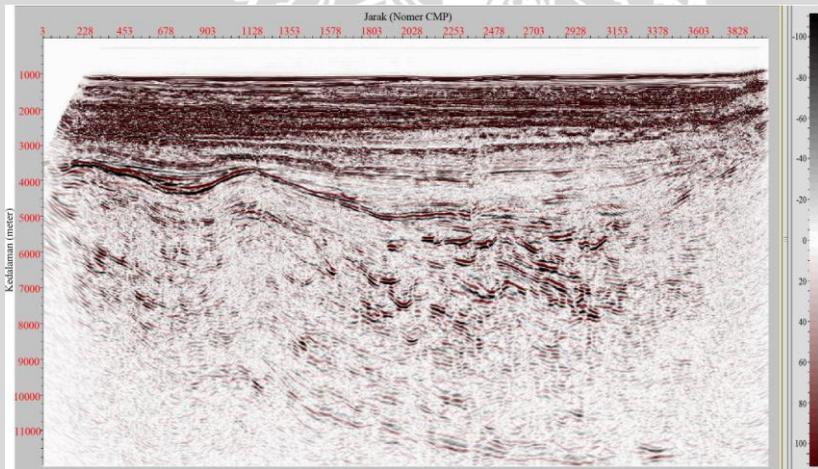
Gambar 3.12 *Picking* semblance pada *residual interval* epsilon di horizon ke-2.

Dengan melakukan input berupa CMP *gather*, kecepatan interval anisotropi dan model interval epsilon yang telah diperbaiki pada proses PSDM anisotropi akan menghasilkan *gather* di *far-offset*

yang lebih lurus dan hasil penampangnya ditunjukkan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.13 Model interval epsilon setelah dilakukan perbaikan.



Gambar 3.14 Hasil penampang terbaik setelah dikoreksi secara anisotropi.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

