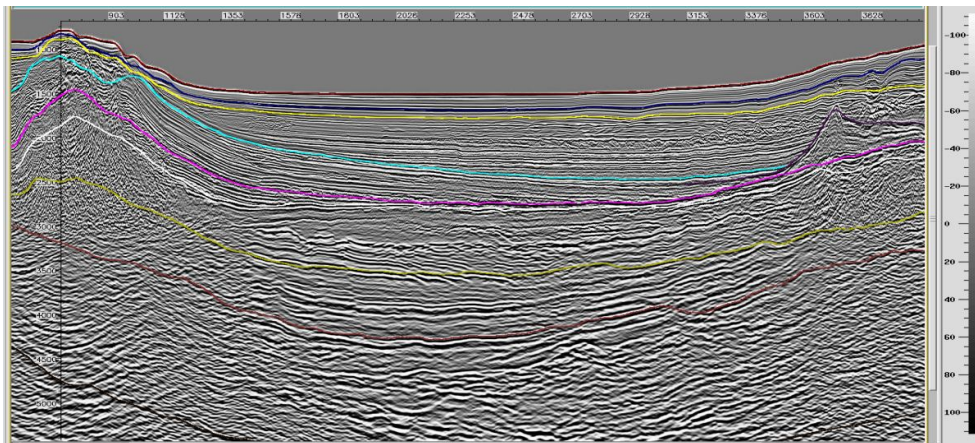


V. HASIL DAN PEMBAHASAN

V.1. Hasil Penelitian

V.1.1. Interpretasi Horizon

Pengolahan data pada *Pre-Stack Depth Migration (PSDM)* merupakan tahapan lanjutan setelah dilakukannya pengolahan data awal, sehingga masukan data untuk pengolahan data PSDM adalah hasil dari pengolahan sebelumnya yaitu pengolahan PSTM berupa *Time Migrated Section (TMS)*. Dimana data TMS pada penelitian ini sebelumnya diolah oleh PT. Elnusa tbk.



Gambar 20. Penampang TMS dengan interpretasi horizon

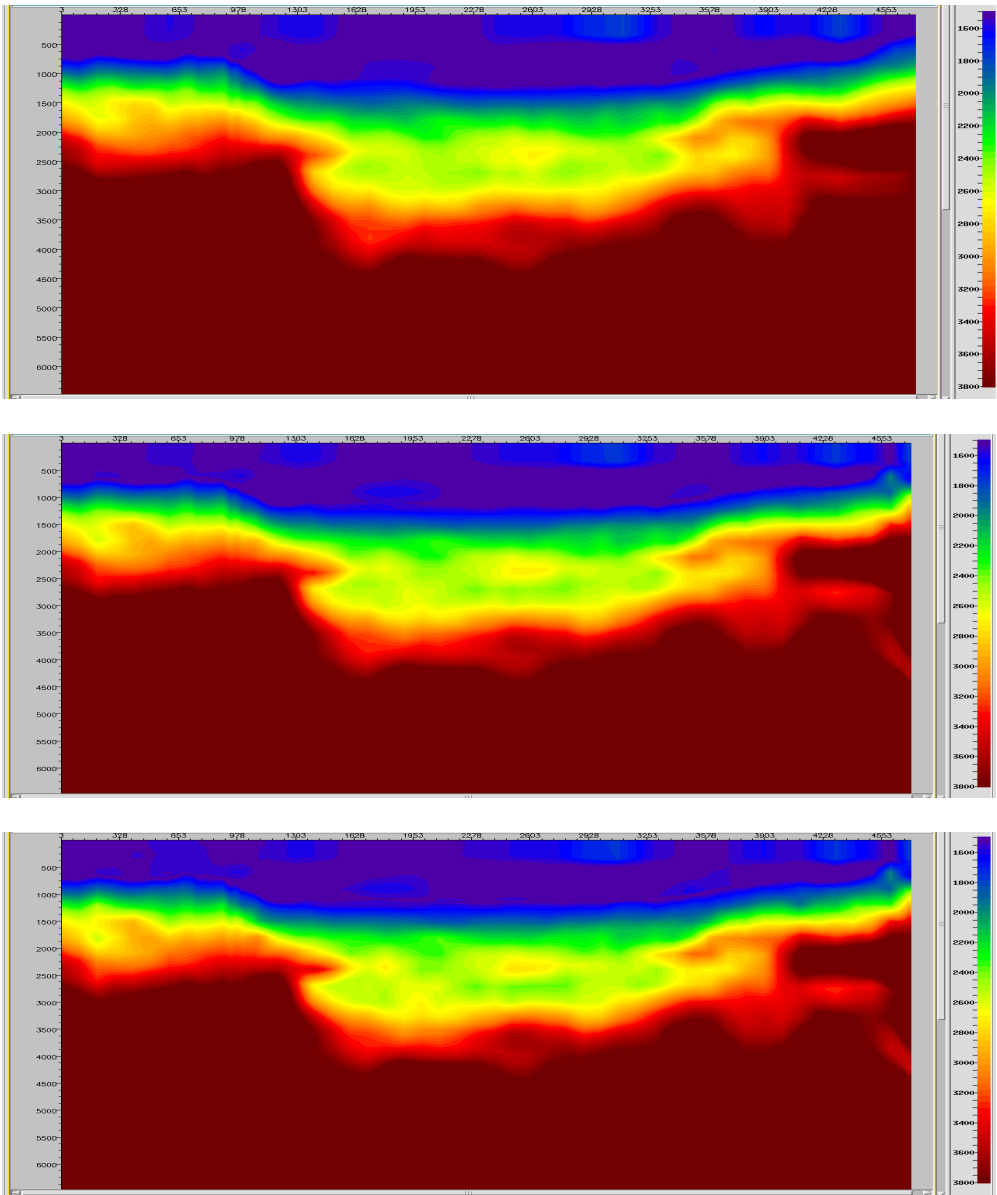
Pada penampang seismik tersebut (TMS) dilakukan *picking horizon* berdasarkan dari kenampakan amplitudo yang kuat yakni pada *trough*, karena pada penelitian ini menggunakan polaritas normal SEG, sehingga *trough* bernilai positif yang ditandai oleh warna putih. *Picking horizon* ini juga perlu dikohersensikan dengan interpretasi horizon yang dilakukan *geologist* sebelumnya karena mereka mengacu pada kondisi geologi regional. Kemudian, membuat model struktur sehingga horizon tersebut akan mewakili tiap lapisan yang diberi indikator warna yang berbeda-beda. Selain itu, batas garis hasil *picking horizon* ini juga mengindikasikan adanya perbedaan kecepatan lapisan, Pada penampang ini diidentifikasi ada 10 lapisan yg memiliki kontras kecepatan secara vertikal. Sehingga pada pemodelan kecepatan nantinya akan mengacu pada lapisan ini.

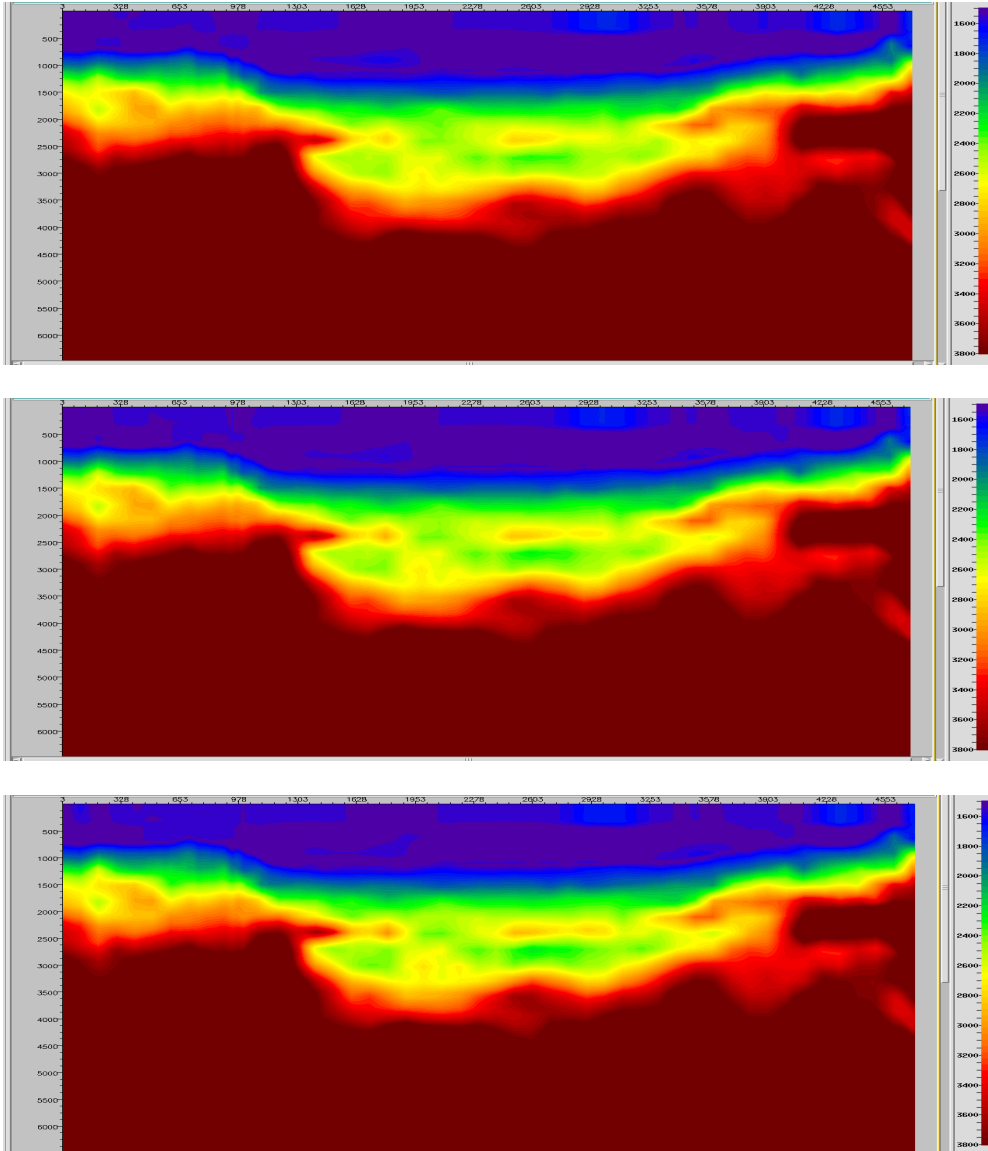
V.1.2. Pemodelan Kecepatan dan Updating Model Kecepatan

Pada PSDM diperlukan penampang kecepatan dalam domain kedalaman atau kecepatan interval. Dalam proses pemodelannya memerlukan data penampang kecepatan RMS (Gambar 22a). Proses transformasi dari model kecepatan RMS ke model kecepatan interval dilakukan dengan metode *Constrained Velocity Inversion*, yang akan menghasilkan model kecepatan baru yang berupa kecepatan interval inisial / awal (Gambar 22b).

Model kecepatan interval inisial ini kemudian diaplikasikan pada PSDM, dimana hasil dari PSDM dievaluasi kebenaran model kecepatan intervalnya dengan menganalisis data *gather* (*Depth Migrated Gather/DMG*) dan *semblance residual moveout* nya. Jika model kecepataannya benar, DMG-nya akan *flat* (datar) atau *semblance residual moveout* nya memiliki nilai kecil (mendekati nol).

Perbaikan model dilakukan dengan melakukan *refinement horizon* yaitu memperbaiki posisi hasil *picking horizon* yang telah bergeser dengan melakukan *automatic picking*. Kemudian, meng-*update* kecepatan dengan menggunakan konsep *Grid Based Tomography* untuk menentukan kecepatan interval yang paling tepat. Pada penelitian ini perbaikan model kecepatan dilakukan sebanyak 6 kali (Gambar 21)

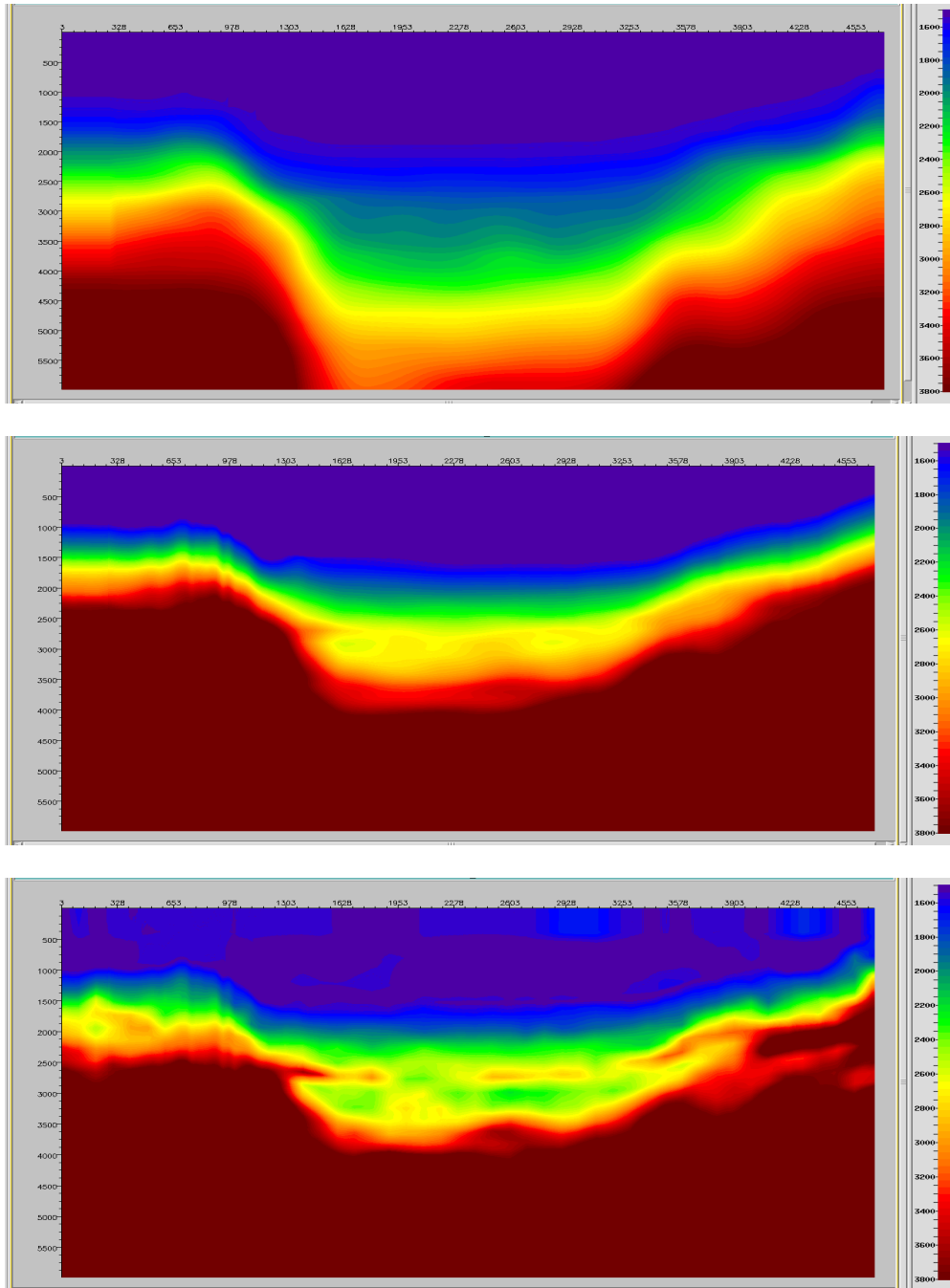




Gambar 21. Model kecepatan interval; (a) tomografi ke 1, (b) tomografi ke 2, (c) tomografi ke 3, (d) tomografi ke 4, (e) tomografi ke 5, dan (f) tomografi ke 6

karena model kecepatan interval pada *updating* ke-6 sudah berhasil mendapatkan DMG yang relatif flat, maka model kecepatan interval ini dianggap sebagai

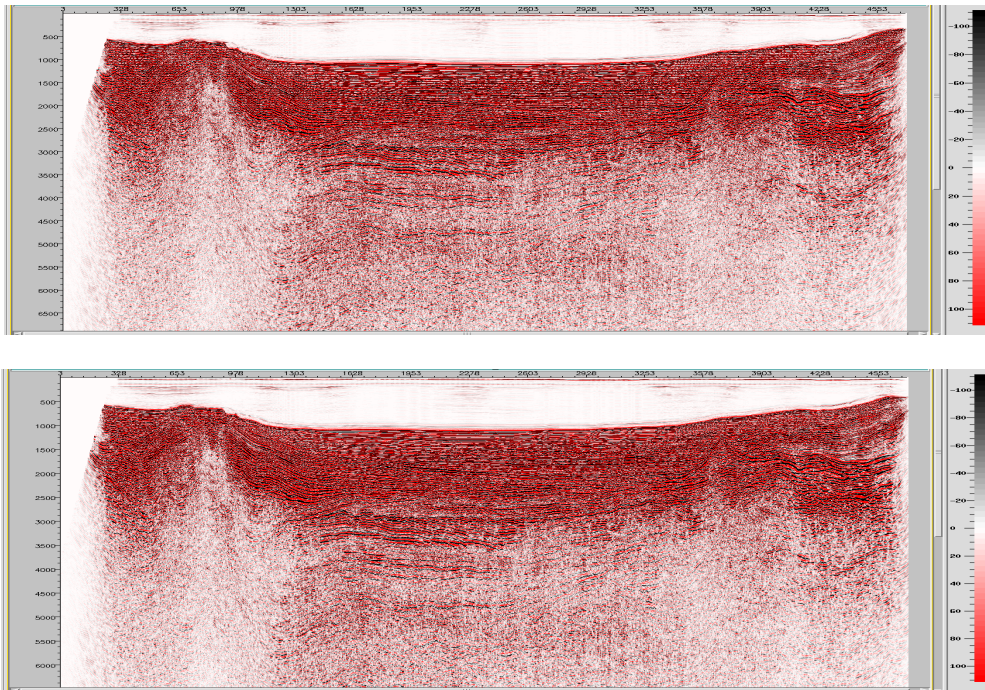
kecepatan interval final atau kecepatan interval yang terbaik yang digunakan untuk proses PSDM akhir (Gambar 22c).

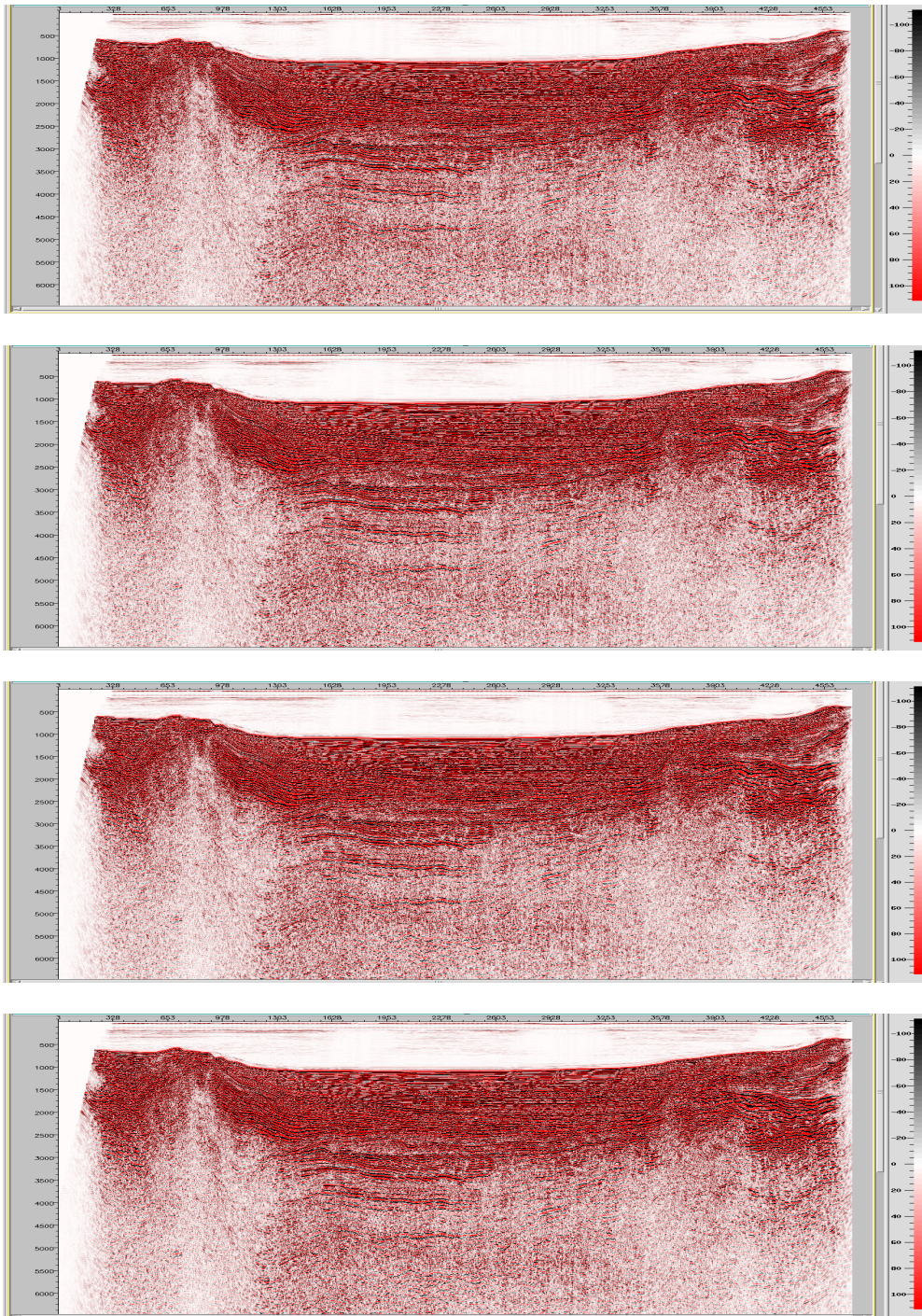


Gambar 22 . Penampang kecepatan, (a) Model kecepatan RMS (b) Model kecepatan interval inisial (c) Model kecepatan interval final

V.1.3. PSDM

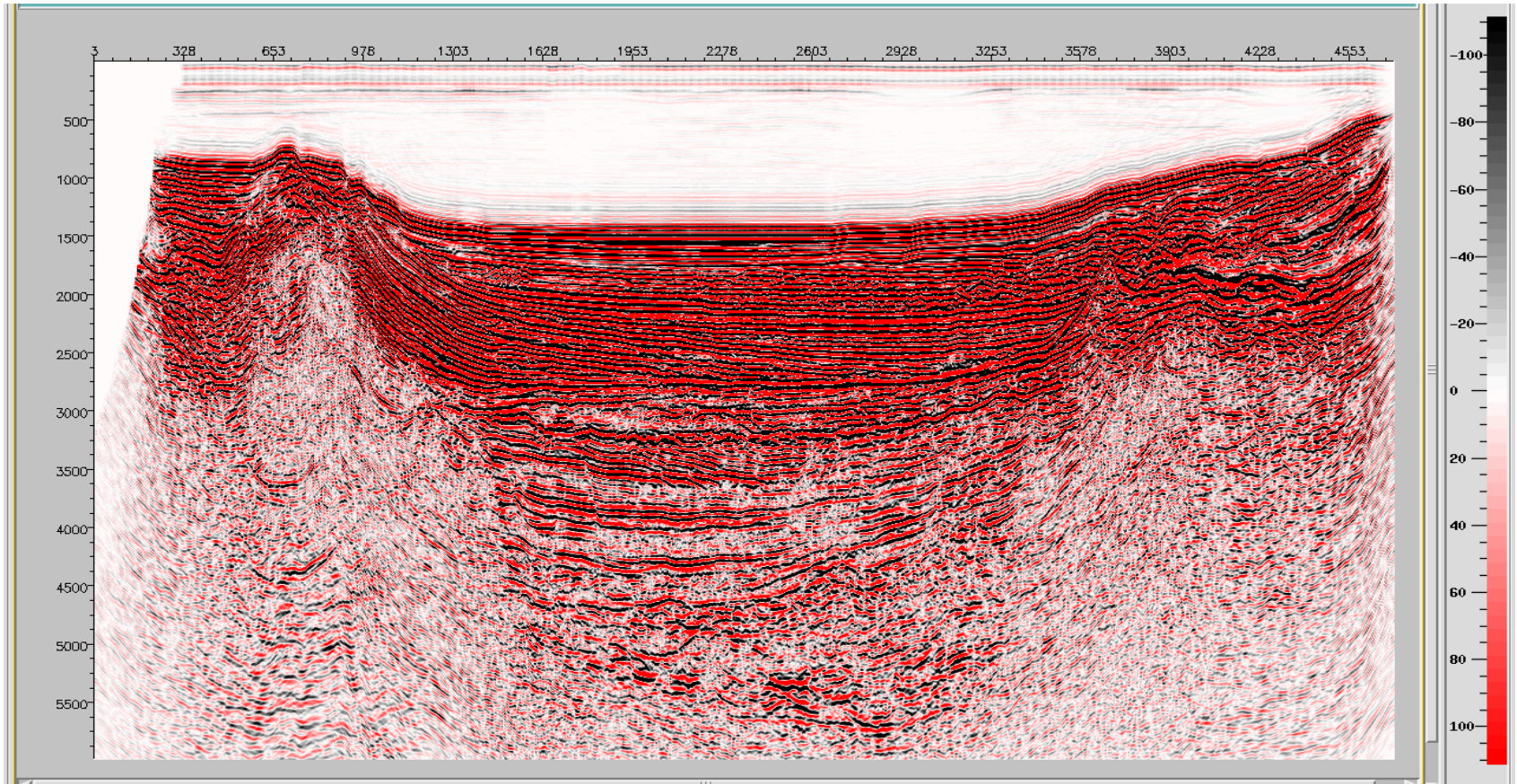
Kecepatan interval yang sudah didapatkan diterapkan untuk me-*running* PSDM menggunakan data *CDP (Common Depth Point) unmigrated gather* sebagai data masukannya dan jenis algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *kirchoff*, kemudian menentukan lebar *aperture*, dimana lebar *aperture* ini menentukan jarak ayunan dari proses migrasi yang besarnya dua kali daripada jarak perpindahan lateral antara titik perekaman dengan titik refleksi, atau jarak dari *far offset* nya. Kemudian merunning PSDM untuk menghasilkan *output* berupa *initial depth migrated section* dan *initial depth migrated gather*.



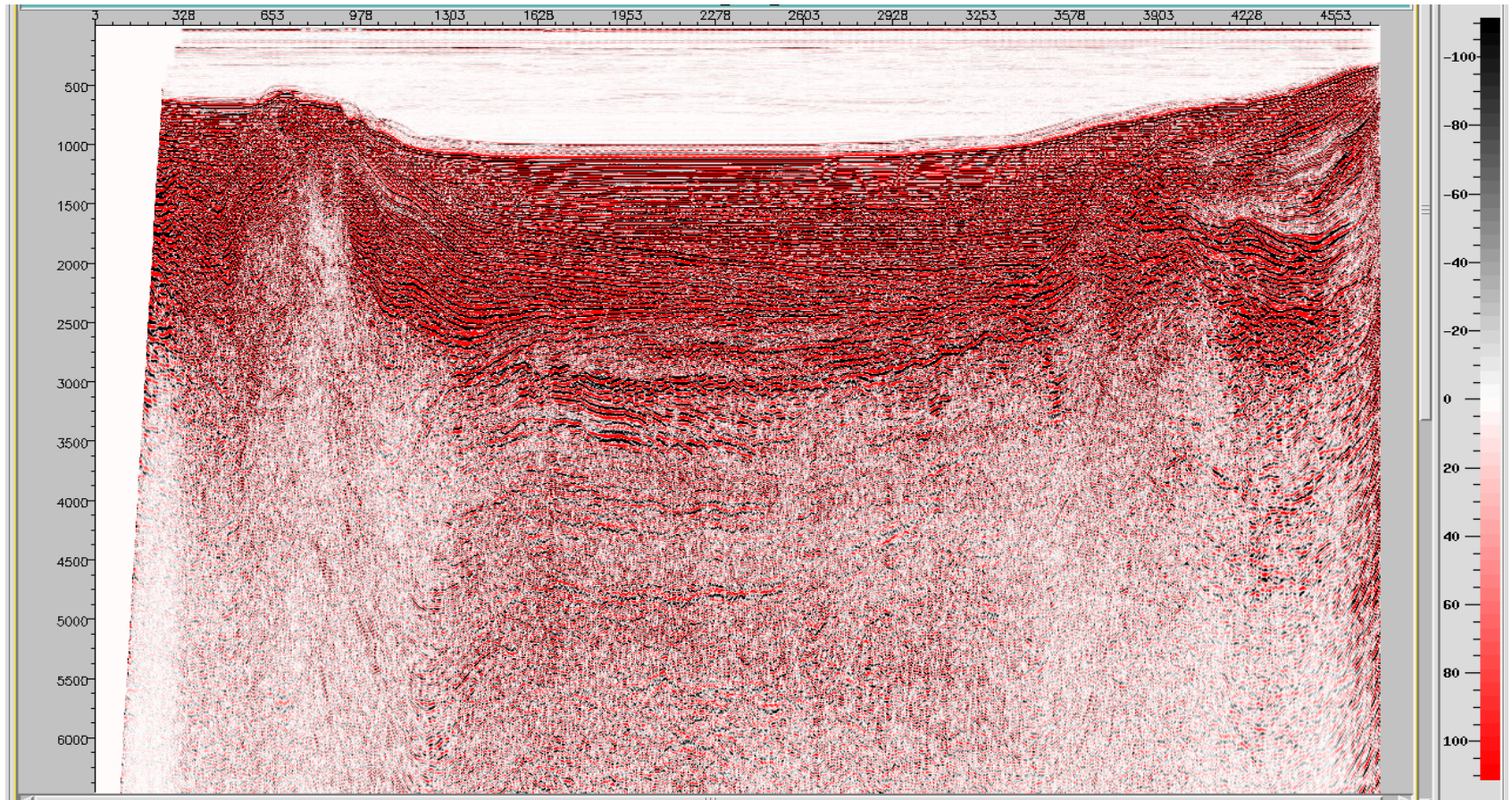


Gambar 23. Penampang seismik PSDM (DMS); (a) Tomografi ke 1, (b) Tomografi ke 2, (c) Tomografi ke 3, (d) Tomografi ke 4, (e) Tomografi ke 5, (f) Tomografi ke 6

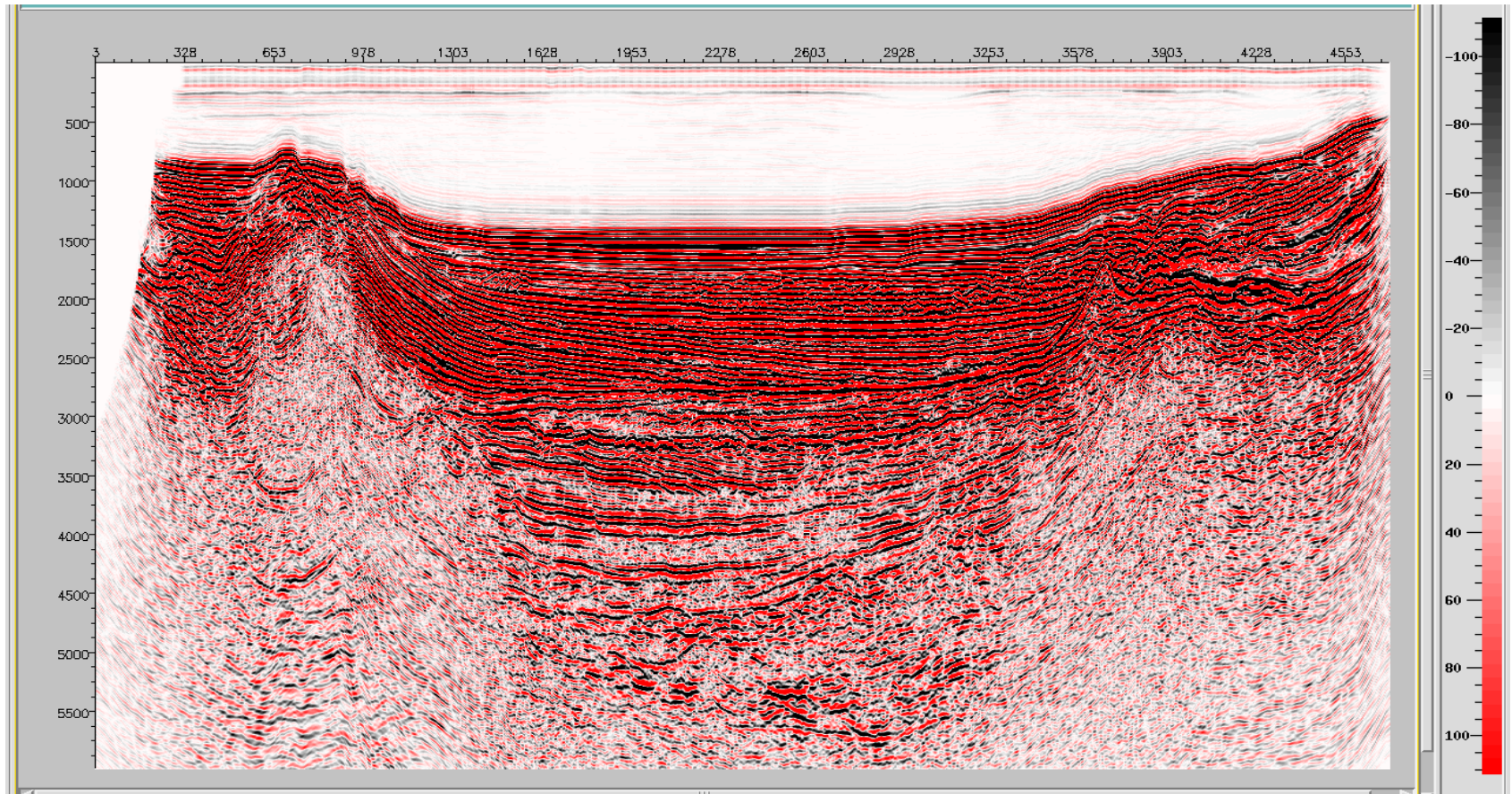
Selanjutnya, *initial depth migrated section* dikonversi ke domain *time* dengan menggunakan model kecepatan interval sehingga menghasilkan penampang seismik hasil PSDM dalam domain *time* (D2T) pada Gambar 26 yang kemudian dibandingkan dengan hasil penampang hasil PSTM (Gambar 24) dalam domain yang sama yaitu domain *time*.



Gambar 24. Penampang seismik PSTM (TMS) *time domain*



Gambar 25. Penampang seismik PSDM (DMS) *inisial*



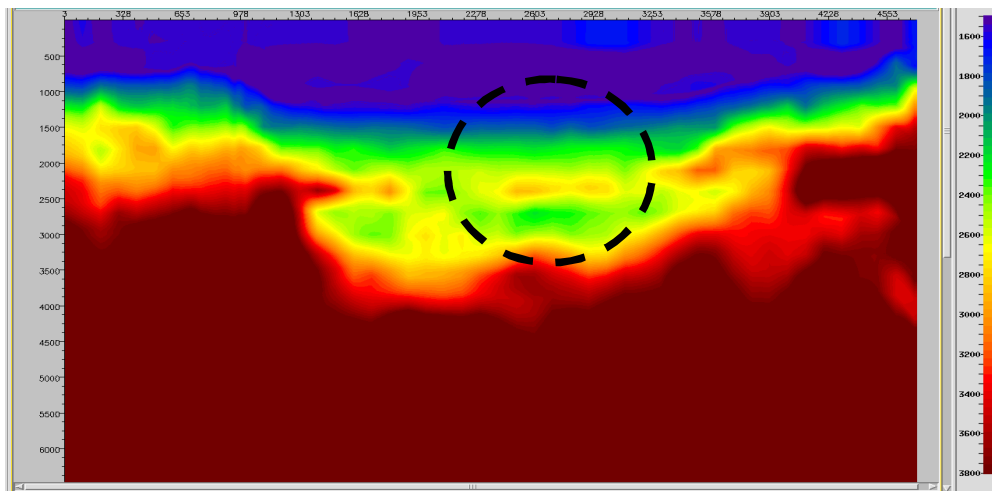
Gambar 26. Penampang seismik PSDM (DMS) *time domain*

V.2. Pembahasan

V.2.1. Analisis Kecepatan

Perambatan gelombang seismik dalam domain waktu biasanya diasumsikan bahwa nilai kecepatan gelombang yang merambat bernilai konstan atau semakin dalam semakin besar kecepatannya. Namun pada kenyataannya ada dimana lapisan atasnya memiliki kecepatan yang lebih besar dibandingkan lapisan dibawahnya. Hal ini dikarenakan kecepatan akan mengalami perubahan secara vertikal maupun lateral yang dapat diakibatkan kondisi fisis berupa tekanan, suhu, porositas dan lainnya, serta dapat diakibatkan efek-efek geologi seperti *fault* (patahan), *salt dome*, diapir, *reef* dan sebagainya.

Pada Gambar 27 menunjukkan variasi kecepatan lateral yang terdapat pada daerah penelitian, dimana perubahan kecepatan pada suatu lapisan dilihat berdasarkan kontras warna dengan interval kecepatan 1500 - 3800 m/s (biru ke merah).



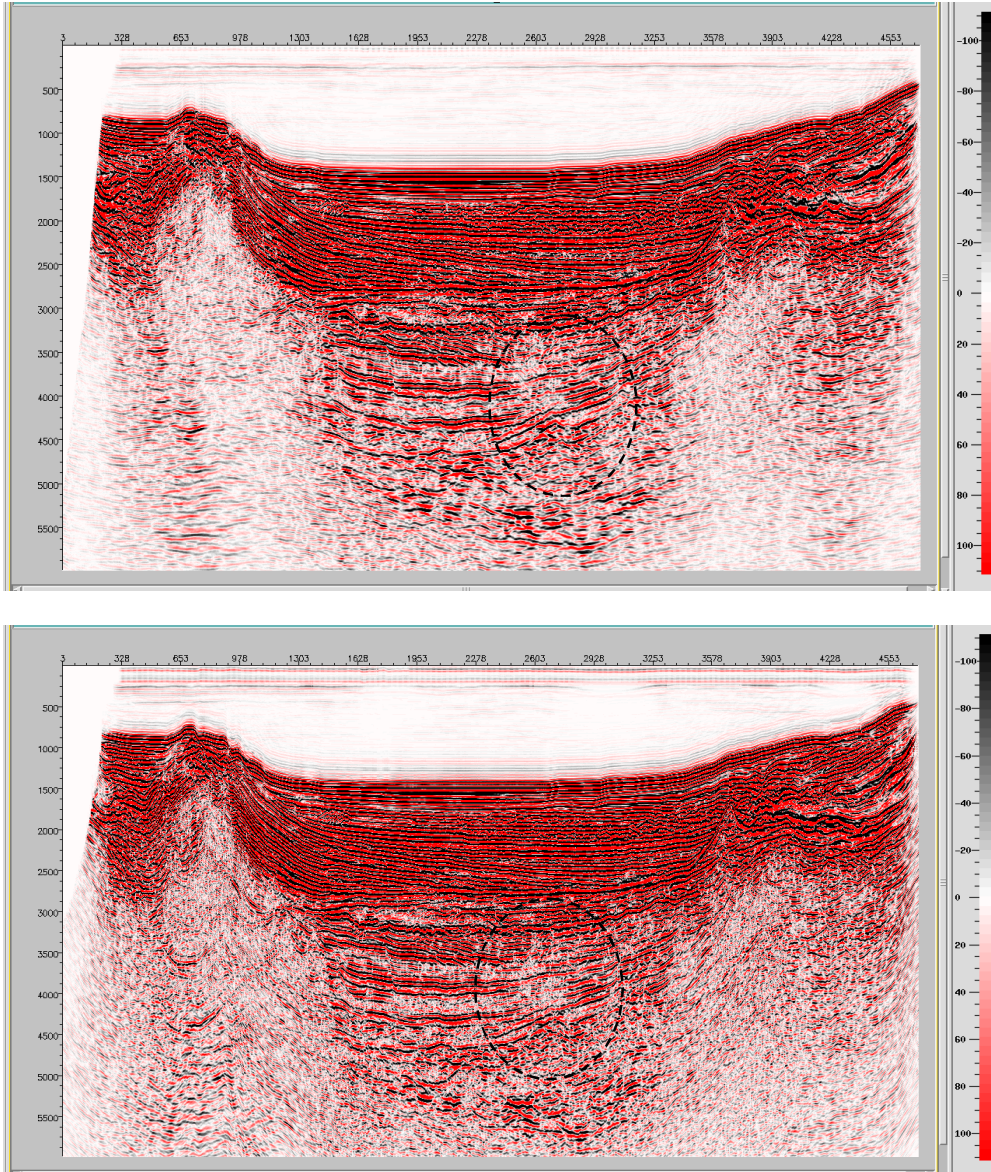
Gambar 27. Penampang kecepatan interval final

Dapat dilihat bahwa nilai kecepatan tinggi tidak selalu berada di lapisan dalam saja, sehingga jika masih menggunakan asumsi kecepatan bernilai konstan maka

hasil kecepatan untuk melakukan proses *final* migrasi tidak tepat. Dapat dilihat pada darah yang dibatasi dengan lingkaran berwarna hitam pada lapisan kedalaman (*vertical*) 2000-2500 ms dan CMP 2250-3000 terjadi perbedaan warna yang sangat kontras dibandingkan sekelilingnya, yakni *velocity*-nya lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Ini menunjukkan ada perubahan struktur pada daerah tersebut, yang kemungkinan berupa batu gamping terumbu dan ditaksir sebagai batuan karbonat karena memiliki kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *shale* atau *sand*. Dengan begitu, menggunakan teknik perhitungan kecepatan interval dengan *Constrained Velocity Inversion* yang berdasarkan penjalaran sinar (*ray tracing*) mampu mendapatkan kecepatan yang tepat.

V.2.2 Perbandingan PSTM dan PSDM

Data hasil *Pre Stack Depth Migration* yang telah dilakukan pada data seismik pada lintasan GMR165 di kawasan Teluk Cenderawasih untuk memperlihatkan adanya peningkatan citra yang cukup signifikan dibandingkan citra hasil *Pre Stack Time Migration* yaitu pada beberapa reflektor yang terlihat lebih tegas seperti pada Gambar 28. Fenomena tersebut dapat dijelaskan bahwa pada data migrasi domain waktu berasumsikan *hyperbolic moveout* koreksi NMO yang dilakukan pada *time gather* relatif tidak tepat, sehingga mengakibatkan terjadinya distorsi amplitudo sehingga saat *time gather* tersebut dilakukan *stacking* maka menghasilkan citra yang tidak menerus.

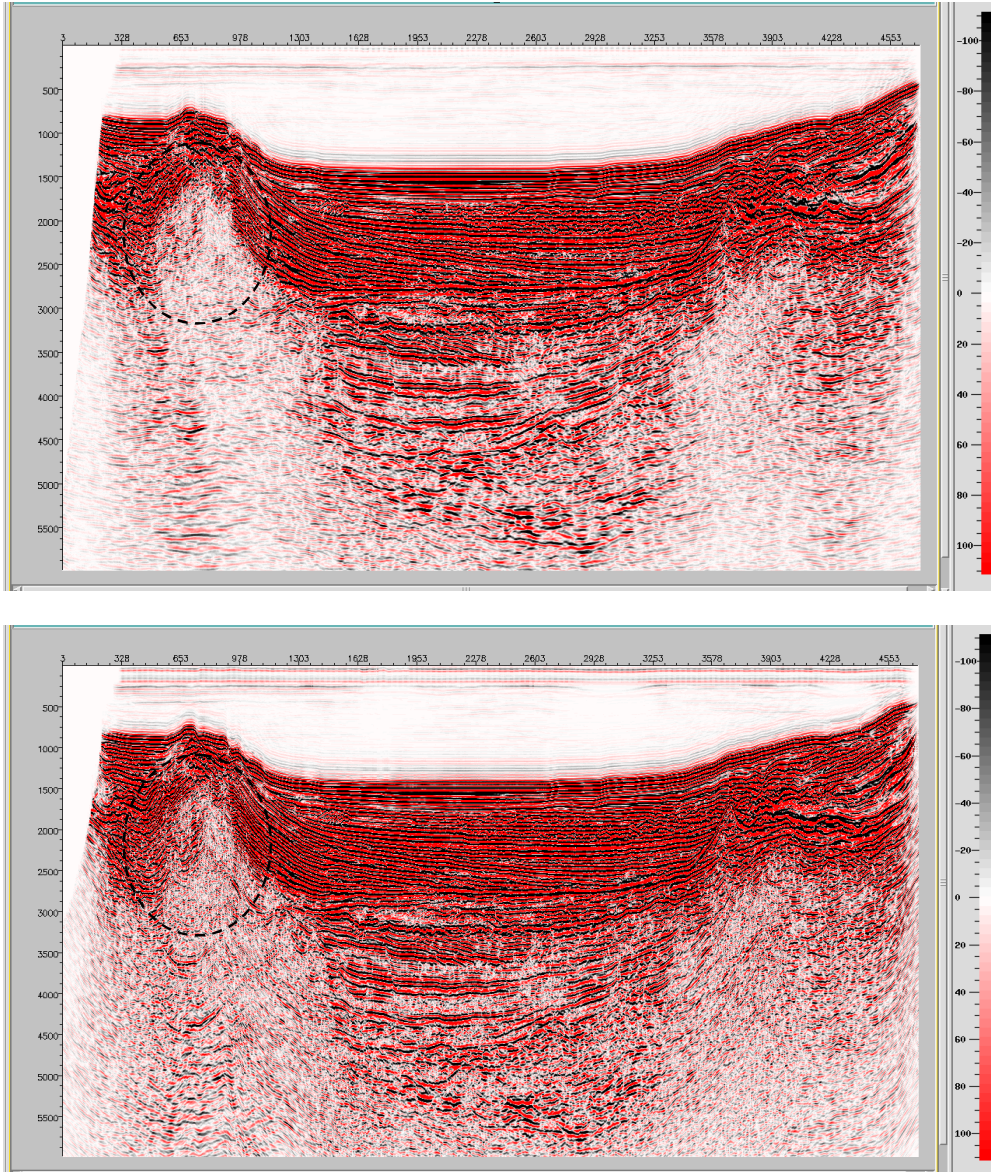


Gambar 28. Perbandingan penampang seismik hasil PSTM (atas) dan PSDM (bawah)

Ketidak menerusan reflektor pada data *stack time domain* biasanya disebabkan gagalnya *positioning* pada pencitraan *time migrated*, hal ini menyebabkan citra data seismik pada daerah-daerah tertentu (daerah sesar misalnya) menjadi tidak tegas. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada daerah-daerah tersebut terjadi variasi

kecepatan secara lateral, pencitraan pada *time domain* dengan kecepatan RMS menghasilkan kesalahan dalam mendeskripsikan geometri kurva difraksi, kurva difraksi (waktu tempuh minimum) tidak berimpit dengan titik difraksi, kurva difraksi berada pada posisi tegak lurus terhadap kedatangan gelombang pada permukaan. Posisi tersebut merupakan lintasan terpendek antara permukaan dengan titik difraktor sehingga teridentifikasi sebagai kurva difraksi sehingga menghasilkan ketidaktepatan posisi (*mispositioning*) event.

Berbeda dengan migrasi pada domain waktu, PSDM tidak berasumsi pada *hyperbolic moveout*, akan tetapi setiap titik pada data seismik dilakukan *focusing* sehingga setiap amplitudo pada setiap *offset* berada pada posisi kedalaman yang sebenarnya. *Constrained Velocity Inversion* dengan pemodelan *ray tracing* tidak menggunakan asumsi *hyperbolic moveout*, memperhitungkan variasi kecepatan baik secara lateral maupun vertikal, refraksi dan struktural *dip* dalam model sehingga mampu mencitrakan titik reflektor pada posisi kedalaman sebenarnya. Sehingga kemenerusan reflektor dapat tercitrakan lebih baik, ini terlihat dari Gambar 29 bahwa reflektor lebih mudah ditelusuri kemenerusannya.



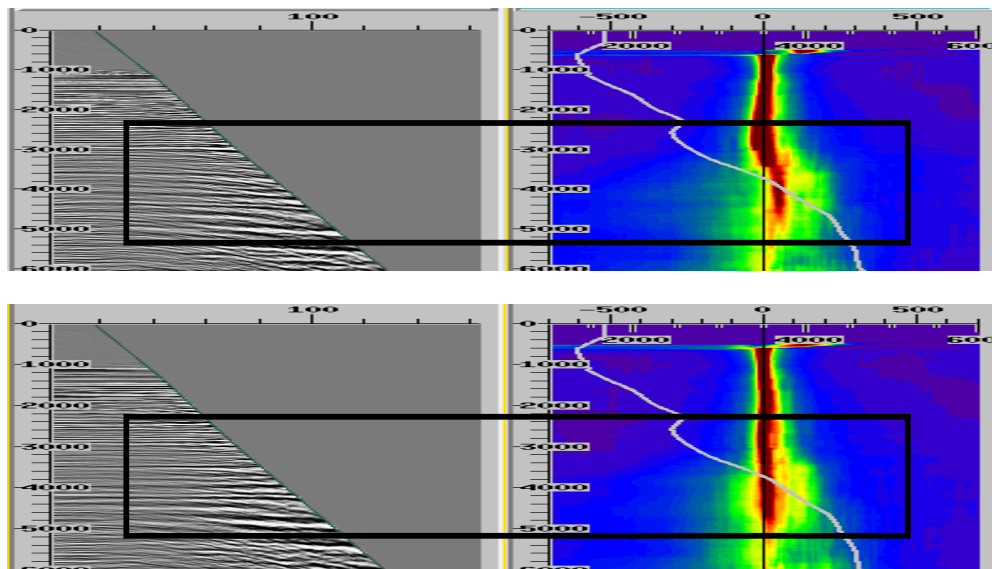
Gambar 29. Perbandingan penampang seismik hasil PSTM (atas) dan PSDM (bawah)

V.2.3. Analisis *Gather*

Dalam penelitian ini proses iterasi perbaikan kecepatan interval dilakukan sebanyak 6 kali. Sebagai *quality control* keberhasilan perbaikan kecepatan dilakukan analisis pada penampakan *gather* dan *semblance vertical*-nya. Terlihat

pada Gambar *semblance gather final* (Gambar 30 bawah) memiliki nilai *error* lebih kecil dibandingkan *semblance gather initial* (Gambar 30 atas) hal ini terlihat dari warna merah yang lebih mendekati garis 0, ini menandakan kecepatan yang diterapkan relatif tepat.

Pada *initial gather* kedalaman antara 2500-3500 m terlihat adanya kecepatan yang kurang tepat, terlihat bahwa kecepatan yang diterapkan terlalu rendah sehingga harus dilakukan koreksi. Jika kecepatan terlalu rendah menyebabkan *gather* mengalami *over-corrected (smiling effect)* atau *gather* akan berharga positif (kearah atas). Sedangkan jika terlalu tinggi maka akan menyebabkan *under-corrected* dan *gather* akan berharga negatif (kearah bawah). Dan setelah dilakukan perbaikan, *gather* terlihat flat, yang menandakan bahwa kecepataannya tepat.



Gambar 30. *Depth migrated gather* pada CRP 2880 initial (atas) dan final (bawah) dan *semblance*-nya