

Aplikasi Transformasi *Radial Trace* untuk Mereduksi *Noise Linier (Ground Roll)* pada Data Darat 2 Dimensi

Sania Cahya Maulida¹, Adi Susilo¹, Bambang Avianthara²

¹Jurusan Fisika FMIPA Univ. Brawijaya

² PT. Elnusa

Email: sania@gmail.com

Abstrak

Transformasi *radial trace* merupakan transformasi yang dianggap efektif dan sederhana untuk mereduksi noise koheren. *Ground roll* merupakan *noise* yang tergolong *noise* koheren dengan pola linier. Penelitian ini mengenai pereduksian *noise* linier (*ground roll*) melalui transformasi *radial trace* dilakukan melalui dua tahap yaitu, transformasi *forward radial trace* dan *inverse radial trace*. Hasil dari tahap transformasi *forward radial trace* adalah data dengan domain RT(*t-v/time - velocity*), pada domain RT (*t-v/time - velocity*) dilakukan filter, filter yang digunakan merupakan filter *low cut*. Dalam tahap ini filter yang dilakukan ada dua perlakuan yaitu filter dengan daerah tanpa pembatasan daerah yang difilter (*noselect*) dan filter dengan daerah pembatasan daerah yang difilter (*select*). Tahap selanjutnya adalah transformasi *inverse radial trace* bertujuan untuk mengembalikan data yang telah diproses dalam domain t-v (RT) menjadi domain t-x sehingga hasil dari perlakuan transformasi *radial trace* dapat dibandingkan dengan input data. Transformasi *radial trace* mampu mereduksi adanya *noise* linier (*ground roll*) dengan cara mengidentifikasi komponen-komponen sinyal pada domain RT (t-v). Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dengan hanya melakukan filter sederhana yaitu filter *low cut*, dapat mereduksi adanya *noise* linier (*ground roll*) dengan tetap mempertahankan adanya sinyal data.

Kata kunci : *Radial trace*, *noise* linier, *ground roll*, filter *low cut*, domain RT (t - v).

Pendahuluan

Ground roll merupakan salah satu *noise* yang cukup mengganggu sinyal data seismik, karena keberadaan *ground roll* yang sulit dipisahkan dari sinyal data seismik. Jika adanya *ground roll* tidak direduksi dapat mengganggu proses processing selanjutnya yang dapat berakibat pada hasil penampang bawah permukaan bumi dengan kualitas citra yang buruk dan dapat menutupi adanya reflektor.

Dalam dunia processing seismik, permasalahan *ground roll* merupakan permasalahan klasik yang selalu muncul dalam pengolahan data darat. Oleh karena itu, banyak metode dan berbagai transformasi digunakan untuk menghilangkan atau setidaknya mereduksi adanya *noise* *groundroll*. Salah satu transformasi yang dapat digunakan untuk mereduksi linier *noise* adalah transformasi *radial trace*. Transformasi *radial trace* dianggap sebagai transformasi yang fleksibel dan efektif dalam mengatenuasi koheren *noise*[4]. Transformasi *radial trace* merupakan metode atau alat yang atraktif dalam memisahkan gelombang seismik melalui frekuensi semu yang lebih rendah seperti *ground roll* (*apparent frekuensi*) menjadi lebih mungkin untuk dihilangkan melalui filter sederhana (*bandpass*) pada domain RT(*radial trace*)[2].

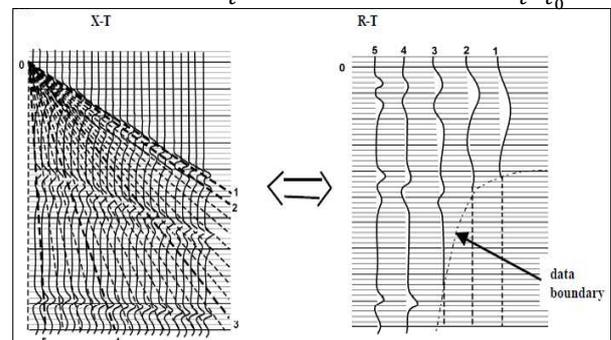
Pada dasarnya transformasi *radial trace* dengan notasi *R* merupakan proses pemetaan (*mapping*) amplitudo dari *seismic trace* yaitu *S* pada koordinat *source-receiver offset x* dan *two way travel time t* ke koordinat baru yaitu *apparent velocity v* dan *two-way travel time t'* [5]. Secara matematis persamaan transformasi *radial trace* dapat dinotasikan sebagai berikut [6]:

$$R\{S(x, t)\} = S'(v, t) \quad (1)$$

Persamaan inverse dari persamaan (1) adalah

$$R^{-1}\{S(v, t')\} = S(x, t) \quad (2)$$

$$t' = t, v = \frac{x}{t}, t' = t - t_0, v = \frac{x - x_0}{t - t_0}$$



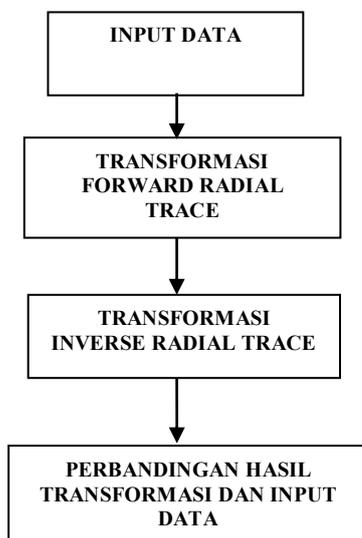
Gambar 1. Skema pengestrakan radial traces dari x-t trace panel. Pada r-t sampel diekstrak [3].

Dalam transformasi *radial trace* proses pemetaan (*mapping*) sebuah *seismic shot gather* dapat diilustrasikan melalui penarikan garis-garis kecepatan semu (*apparent velocity*) yang secara konvensional dilakukan dari domain x-t ke

domain r-t. Pada gambar 1 dapat terlihat bahwa *radial trace* terdiri dari kumpulan garis-garis linier yang merupakan kecepatan semu konstan (*constant apparent velocity*) [1].

Metode

Pada proses penginputan data, data seismik 2D darat dengan format SEG Y diinputkan, data telah dilakukan proses *reformatting*. Data input yang telah sesuai dengan format *software* dikelompokkan dalam bentuk *shot point gather*. Adapun tes parameter yang dilakukan adalah parameter jumlah trace (*number of traces*) dan kecepatan semu (*apparent velocity*). Setelah dilakukan tes parameter *number of traces* dan *apparent velocity*, tahap selanjutnya transformasi *forward radial trace*. Hasil dari tahap transformasi *forward radial trace* adalah data dengan domain RT(t-v). domain RT (t-v) dilakukan filter, filter yang digunakan merupakan filter *low cut*. Dalam tahap ini filter yang dilakukan ada dua perlakuan yaitu filter dengan daerah tanpa pembatasan daerah yang difilter (*noselect*) dan filter dengan daerah pembatasan daerah yang difilter (*select*). Tahap selanjutnya setelah perlakuan filter *low cut* pada domain t-v (domain RT) adalah tahap transformasi *inverse radial trace*. Tahap ini bertujuan untuk mengembalikan data yang telah diproses dalam domain t-v (RT) menjadi domain t-x sehingga hasil dari perlakuan transformasi *radial trace* dapat dibandingkan dengan input data.



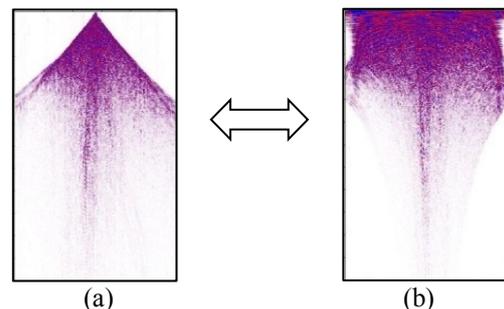
Gambar 2. Skema Metode Penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Input data yang telah dilakukan transformasi *forward radial trace* akan menghasilkan perubahan bentuk dan perubahan domain. Pada domain RT (t-v) komponen-komponen yang ada pada domain t-x seperti adanya sinyal rektor, *direct wave* dan linier noise semua akan

terrepresentasikan menjadi lebih jelas. Frekuensi yang ada pada domain RT tidak sama dengan frekuensi yang ada pada domain t-x.

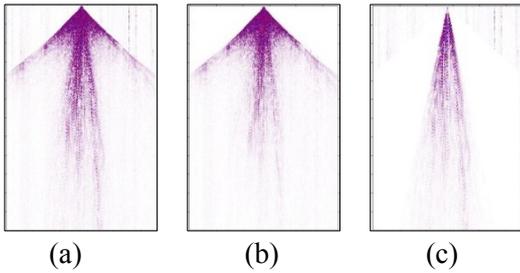
Hal ini dikarenakan pola penyamplingan pada transformasi ini yaitu melakukan penyamplingan dengan berdasarkan garis-garis *apparent velocity* yang berbentuk linier. Karena pola penyamplingannya berbentuk linier sehingga sinyal pada domain t-x yang memiliki pola linier atau pola yang sama dengan pola penyamplingan dari transformasi *radial trace* maka akan menjadi lebih besar amplitudonya dan lebih rendah frekuensinya. Dengan adanya perubahan frekuensi dan amplitudo pada domain RT akan lebih memudahkan pemisahan sinyal data yang berupa hiperbola dan sinyal linier noise, akibat adanya perubahan frekuensi. Oleh karena itu, dengan hanya menggunakan filter sederhana seperti filter *low cut* sudah dapat mereduksi adanya *ground roll* dengan efektif, karena frekuensinya menjadi lebih dapat dibedakan. Serta, adanya nilai *velocity* pada domain RT, juga dapat lebih mengidentifikasi keberadaan linier noise (*ground roll*) yaitu *velocity* yang mendekati nol yang merupakan indikasi keberadaan linier noise (*ground roll*).



Gambar 3. Input data sebelum dilakukan transformasi *radial trace* (a) dan input data sesudah dilakukan transformasi *radial trace* (b).

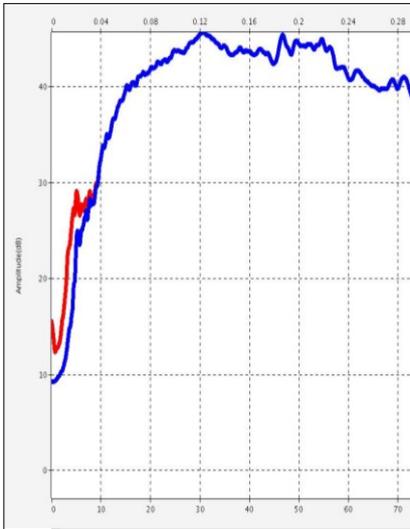
Hasil input data setelah mendapat perlakuan transformasi *forward radial trace* mengakibatkan perubahan domain pada input data dari domain t-x menjadi domain t-v (RT). Bentuk secara fisis dari input data yang telah diberi transformasi *forward radial trace* juga mengalami perubahan bentuk. Perubahan bentuk ini menunjukkan bahwa domain t-x telah berubah menjadi domain t-v atau dapat disebut domain RT. Pada domain baru ini dapat dilakukan identifikasi bagian-bagian sinyal data yang terkandung dalam input data. Pereduksian *ground roll* melalui transformasi *radial trace* dapat dibuktikan melalui perlakuan filter sederhana yaitu filter *low cut*.

Pada gambar 4, menunjukkan bahwa keberadaan *ground roll* dapat tereduksi dengan optimal.



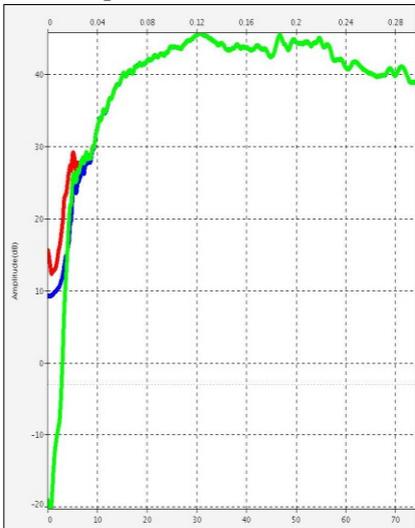
Gambar 4 : Tampilan sebelum dan sesudah dilakukan filter *low cut* (a: input data, b: hasil filter, c: residu)

Didukung pula dengan adanya kurva spektrum analisis yang diperoleh dari perlakuan transformasi radial trace, yaitu



Gambar 5. Spektrum analisis input data dan hasil transformasi radial trace filter 8 Hz, merah : input data; biru: filter pada domain RT.

Jika dibandingkan dengan filter langsung pada input data tanpa melalui proses transformasi radial trace diperoleh :



Gambar 5. Spektrum analisis input data, hasil transformasi radial trace filter 8 Hz, dan filter langsung tanpa transformasi radial trace, merah : input data; biru: filter pada domain t-v(RT), hijau : filter pada domain t-x.

Berdasarkan hasil di spektrum di atas menunjukkan bahwa jika tanpa melalui tahap transformasi radial trace maka *contents frequency* yang ada pada sebuah data akan terbuang tanpa memperhatikan adanya frekuensi data yang rendah dan frekuensi noise yang rendah.

Peran dari transformasi *radial trace* yaitu mengidentifikasi sinyal data dan sinyal noise sehingga frekuensi data dan frekuensi noise terpisah. Pada domain t-x keberadaan sinyal data dan sinyal *ground roll* berhimpit serta sulit untuk mengidentifikasi frekuensi data yang terkandung di dalam *ground roll*. Jika pada domain RT (t-v) sinyal data dan sinyal *ground roll* terpisah akibat adanya pola penyamplingan ulang yang dilakukan pada transformasi ini yang menyebabkan frekuensi dari *ground roll* menjadi lebih rendah. Frekuensi *ground roll* menjadi lebih rendah pada domain RT dikarenakan pola penyamplingan dari transformasi *radial trace* berbentuk linier seperti karakteristik *ground roll* yang linier pula.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada PT. Elnusa Tbk *Geoscience Division* karena telah mengizinkan dan memberi kesempatan untuk menggunakan software dan data pada penelitian ini.

Simpulan

Transformasi *radial trace* bekerja dengan cara penyamplingan ulang sinyal dari domain t-x ke domain t-v berdasarkan pola dari kecepatan semu yang diberikan. Pada transformasi *radial trace*, identifikasi sinyal data dan *ground roll* semakin jelas.

Mekanisme dari transformasi *radial trace* menggunakan kecepatan semu yang berbentuk linier maka keberadaan *noise* linier yaitu *ground roll* pada sebuah *shot gather* pada domain t-v akan menjadi lebih jelas. Sehingga mampu mereduksi adanya *noise* linier (*ground roll*) dengan cara mengidentifikasi komponen-komponen sinyal yang terdapat pada data domain t-v (RT) dengan hanya melakukan filter sederhana yaitu filter *low cut*.

Daftar Pustaka

- [1] Bagheri, M., Riahi, M.A., Khaxar, Z.O., Hosseini, J., 2007, *Shallow Reflection Detection Using The Radial Trace Transform*. International Earthquake Symposium Kocaeli.
- [2] Claerbout, J.F., and Brown, M., 2000, *A pseudo-unitary implementation of the radial transform*, 70th Ann. Internat. Mtg. Soc. Expl. Geophys., Expanded Abstracts.
- [3] Henley, D.C., 1999, *The radial trace transform: an effective domain for coherent noise attenuation and wavefield separation*, SEG 69th annual mtg., Expanded Abstracts, 1204-1207.
- [4] Henley, D.C., 2000a, *Wavefield separation in the radial trace domain*, Geo-Canada 2000, Expanded Abstract No. 131.
- [5] Henley, D.C., 2000b, *Wavefield separation and other useful operations in the radial trace domain*, SEG 70th annual mtg., Expanded Abstracts, 2111-2114.
- [6] Henley, D.C., 2003, *Coherent noise attenuation in the radial trace domain*, Geophysics, Vol. 68, No. 4, pp 1408-1416.