

# Anomalous Amplitude Attenuation Method to Enhance Seismic Resolution

Muchlis\*

Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Darussalam,  
Banda Aceh 23111, Indonesia

Received March, 2015, Accepted May, 2015

*Anomalous Amplitude Attenuation (AAA) is a method to process seismic data with multilevel processing (multi step flow). AAA is indicated for identifying anomalous seismic amplitude (amplitude noise) such as: spike noise, noise and noised trace. AAA is a filter applied to the data in the frequency domain, range, both in CMP/CDP, offset or gather shot. Processing of the data depends on how the sensor (the geophone) receives seismic waves, and then set the data back into the format demultiplex (SEG-Y) and then processed according to the rules (flowchart) seismic reflection processing. This method has been applied to improve the old seismic data of an exploration company in prospecting the unseen structure in prospecting the hydrocarbon trapped within sedimentary rock subsurface.*

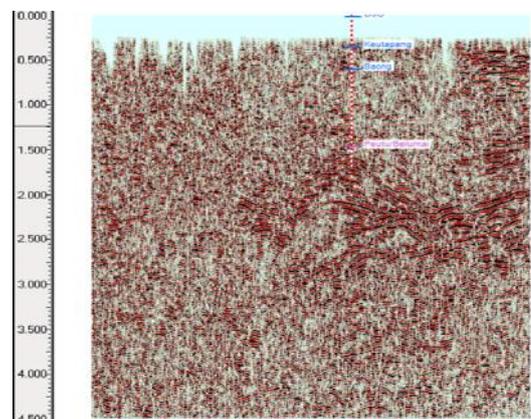
**Keywords:** AAA, CMP/CDP, SEG-Y.

## Pendahuluan

Eksplorasi migas di Indonesia telah sampai pada tahap generasi ketiga. Tahapan pertama dimulai oleh perusahaan Belanda, BPM dengan penemuan lapangan migas Telaga Said di Sumatera Utara (Davias, 1984). Periode kedua dimulai pada akhir tahun 60an dengan ditemukannya lapangan-lapangan migas raksasa seperti Arun dan Mahakam. Lapangan-lapangan tersebut diperkirakan akan habis masa produksinya jika tidak ditemukan lapangan baru. Penampang seismik sangat diperlukan dalam menentukan prospek migas bawah permukaan. Dengan berkembangnya teknologi komputer dan software dimungkinkannya mengolah data seismik dengan volume yang cukup signifikan.

Prosesing data seismik adalah satu bagian dari kegiatan eksplorasi migas. Penampang-penampang seismik lama yang diakuisi tahun 60 dan 70an tentunya memiliki kekurangan dalam menampilkan resolusi yang baik (Gambar 1). Jika penampang seismik tersebut direproses kembali, tentunya akan mendapatkan hasil resolusi yang lebih baik yang pada akhirnya dapat memetakan struktur perangkap hidrokarbon yang dulunya tidak terlihat. Metode seismik merupakan salah satu metode geofisika yang diaplikasikan dalam dunia perminyakan untuk

eksplorasi hidrokarbon, pada saat ini metode seismik mengalami perkembangan yang sangat signifikan sehingga peran dari metode seismik ini menjadi sangat penting.



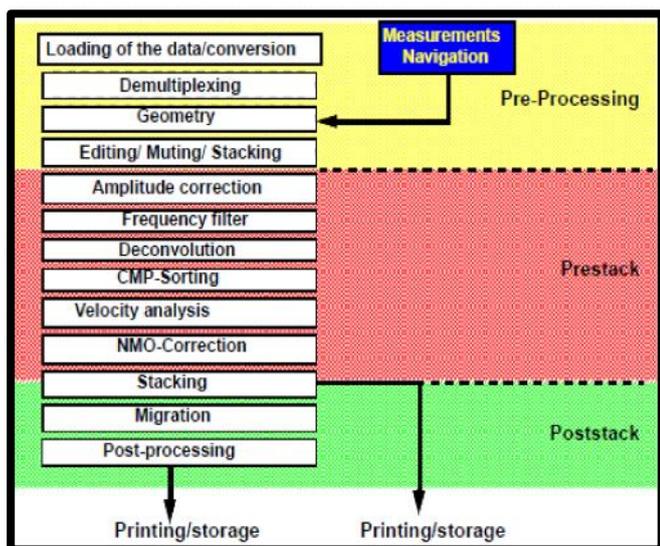
Gambar1 Penampang seismik tahun 70an

Secara umum metode seismik refleksi ini dibagi ke dalam tiga bagian penting yaitu:

1. Akuisisi (pengambilan data lapangan)
2. Pengolahan data (*processing*)
3. Interpretasi (menganalisa data seismik).

Pada saat pengambilan data seismik dilapangan wajib diketahui terlebih dahulu kondisi geologi kawasan sekitar, hal ini sangat mempengaruhi

kualitas data yang kita dapatkan, oleh sebab itu pada saat pengambilan data harus diperhatikan parameter-parameter lapangan yang digunakan sehingga informasi target dapat diketahui dengan akurat sehingga data benar-benar bagus dan tidak memiliki banyak *noise* (Guo 2003). Setelah data dari lapangan didapatkan, langkah selanjutnya adalah pengolahan data sehingga menjadi sebuah model atau gambaran kondisi geologi bawah permukaan bumi (*subsurface*) sesuai dengan parameter sifat fisis yang telah ditentukan sebelumnya, model tersebut dapat dibuat dalam bentuk 2-D atau 3-D. Pengolahan data dimulai dari bagaimana sensor (geophone) menerima gelombang seismik, kemudian diatur kembali data tersebut kedalam format *demultiplex* (*SEG-Y*) kemudian diolah sesuai dengan aturan pengolahan seismik refleksi (Gambar 2). Didalam pengolahan data diperlukan berbagai peralatan pendukung seperti: komputer (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*)



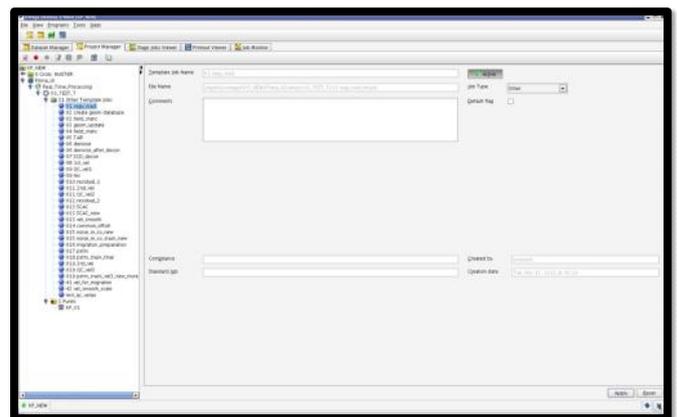
Gambar 2 Alur secara umum yang dilakukan dalam pengolahan data seismik refleksi (Sukmono 1999)

Setelah langkah pengambilan data dan pengolahan data selesai, langkah terakhir adalah menganalisa interpretasi data seismik dimana fungsinya untuk menentukan struktur perangkap hidrokarbon. Kombinasi data seismik dengan data geologi kawasan yang diperoleh maka dapat diambil kesimpulan ada atau tidaknya keberadaan hidrokarbon. Dalam interpretasi data seismik baik 2-D atau 3-D dapat dilakukan menggunakan teknik

inversi atau menggunakan atribut untuk memperjelas citra (*image*) seismik sehingga mempermudah untuk melihat keberadaan hidrokarbon (*anomaly*).

### Metodologi

Penelitian ini mengambil data *Seg-Y* yang diperoleh dari data pada salah satu lapangan migas di Indonesia. Pengolahan data seismik menggunakan software *OMEGA 2013* yang dikeluarkan oleh perusahaan *WesternGeco*. Pengolahan data dilakukan mulai dari tahap geometri hingga tahap *Pre Stack Time Migration* (*PSTM*). *OMEGA 2013* merupakan software yang sangat mudah dioperasikan dan memberikan hasil dengan resolusi yang baik. Menurut perusahaan *WesterGeco*, software ini diperkuat dengan algoritma yang memudahkan dalam perhitungan dan penyajian penampang seismik dalam domain waktu dan kedalaman sehingga mudah dilakukan multi processing pada saat yang sama (Sukmono 1999). Gambar 3 menunjukkan tampilan dari *WesternGeco*. Proses AAA dilakukan dengan *OMEGA 2013* pada tahap pre-stack mulai dari frekuensi filter hingga saat sebelum stacking, karena pada tahap ini segala *noise* harus diminimalisir dengan harapan penampang seismik yang bebas dari *noise* sehingga pencitraan bawah permukaan sesuai dengan struktur geologinya.

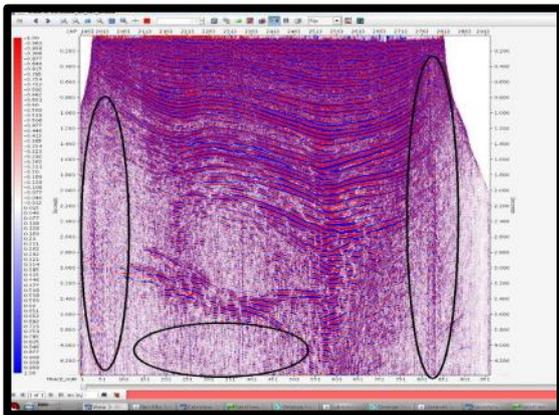


Gambar 3 Tampilan software Omega 2013 dari *WesternGeco*

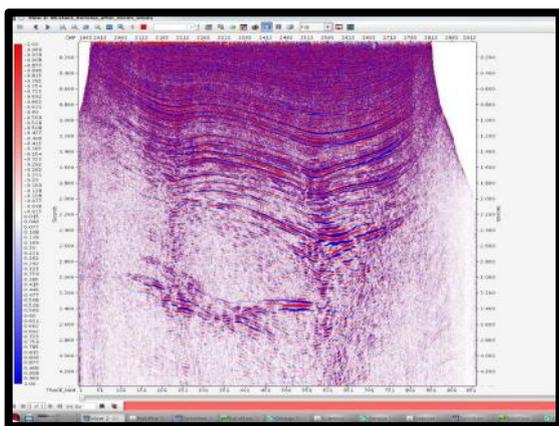
### Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan adalah data seismik setelah *distack* tapi masih belum terfilter noisena.

Dari beberapa line seismik yang diproses, hanya satu line saja yang ditampilkan. AAA berbeda dengan *bandpass filter*, AAA bekerja pada frekuensi *bands*, maksudnya sebelum data difilter akan dipecahkan terlebih dahulu kedalam *bands* masing-masing. Misal data kita memiliki jangkauan frekuensi 6 – 125 Hz maka akan dibagi kedalam 6 frekuensi *bands* yang sama sehingga data kita akan dipecah menjadi: 6 – 25 Hz, 26 – 45 Hz, 46 – 65 Hz, 66 – 85 Hz, 86 – 105 Hz, dan 106 – 125 Hz. AAA kemudian akan diterapkan pada tiap-tiap frekuensi sesuai *threshold*. *Threshold* adalah parameter yang mengatur seberapa banyak data yang akan dihilangkan (termasuk *noise*) yang telah ditentukan. Setelah proses filter keenam frekuensi *bands* tersebut digabungkan kembali untuk mendapatkan hasil *output* yang maksimal.



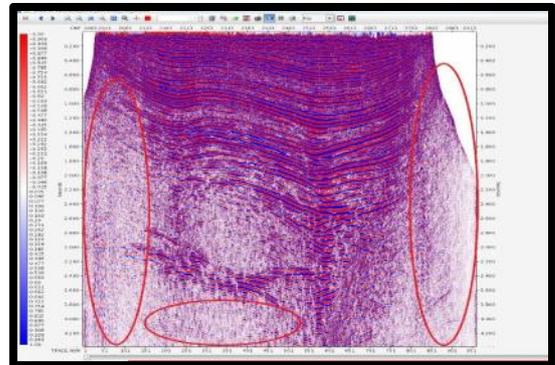
Gambar 4 Stack sebelum AAA



Gambar 5 Stack setelah AAA

Dari perbandingan Gambar 4 dan 5 dapat dilihat bahwa penampang seismik setelah proses AAA dapat menghilangkan *artifacts* dari noise yang tidak terfilterkan. Tentunya untuk mendapatkan image

yang lebih baik lagi harus dihilangkan proses Denoise untuk menghilangkan reflektor yang dianggap tidak mewakili kondisi geologi sebenarnya.



Gambar 6 Stack setelah perulangan AAA2 setelah Denoisasi dan Dekonvolusi

Pada Gambar 6 proses AAA2 dilakukan setelah proses Dekonvolusi karena masih ada *noise* yang belum terbuang. Dekonvolusi adalah proses pengolahan data seismik yang bertujuan untuk meningkatkan temporal (vertikal) sehingga resolusi vertikalnya menjadi lebih bagus dengan cara mengkompres *wavelet* seismik. Pada tahapan ini untuk memaksimalkan *signal to ratio* (S/N *ratio*) yang tinggi.

### Kesimpulan

Proses AAA telah diaplikasikan pada pengolahan data seismik pada salah satu lapangan migas. Pengolahan data seismik (Proses AAA) memiliki tujuan untuk meminimalisir *noise* dan meningkatkan sinyal refleksi (S/N) pada data lapangan (*raw data*) dan mendapatkan model bawah permukaan (*subsurface*) yang sebenarnya. AAA memakai frekuensi *bands* yang dipecahkan dalam range frekuensi yang sama.

### Daftar Pustaka

- Guo, J., (2003), "Adaptive Multiple subtraction with a pattern based technique", The 73th Ann. Internat. Mtg. Soc. Expl. Geophys., Expanded Abstract
- Davies, P.R., (1984), "Brief review of geology and hydrocarbon occurrence in Northern Sumatra Basin", Asamera report.
- Sukmono, S. (1999), "Interpretasi Seismik Refleksi", Teknik Geofisika, ITB, Bandung