

Analisis Persebaran Gas Karbonat Pada Lapangan “Ngawen” Menggunakan Metode AVO

Putri Rida Lestari, Dwa Desa Warnana, dan Farid Marianto

Departemen Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111, Indonesia

Pgn. Saka Indonesia Pangkah Ltd.

Gedung Energi lantai 11-12, SCBD Lot. 11A, Jalan Jendral Sudirman, Senayan, Jakarta Selatan,

Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12190

e-mail: dwa_desa@geofisika.its.ac.id; farid.marianto@sakaenergi.com

Abstrak—Gas bumi merupakan salah satu sumber daya alam ekonomis untuk Indonesia. Sehingga diperlukan adanya peningkatan eksplorasi hidrokarbon, khususnya gas bumi. Salah satu metode untuk pendeteksian keberadaan gas dalam reservoir dengan mengkaji perilaku sinyal refleksi dari batuan reservoir adalah metode AVO (Amplitudo Versus Offset). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan persebaran gas karbonat pada lapangan Ngawen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode AVO (Amplitudo Versus Offset). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu nilai Intercept dan Gradien pada kasus gas karbonat, serta Penampang P*G (Intercept*Gradien). Intercept bernilai positif (+) dan Gradien bernilai negatif (-). Pada penampang P*G (Intercept*Gradien) dapat ditentukan persebaran gas karbonat di lapangan Ngawen dengan nilai P*G (Intercept*Gradien) negatif.

Kata Kunci— Gas Karbonat, Metode AVO, Intercept, Gradien, P*G (Intercept*Gradien).

I. PENDAHULUAN

GAS bumi merupakan salah satu sumber daya alam ekonomis untuk Indonesia. Sehingga diperlukan adanya peningkatan eksplorasi hidrokarbon, khususnya gas bumi. Salah satu metode untuk pendeteksian keberadaan gas dalam reservoir adalah metode AVO (Amplitudo Versus Offset). Metode AVO merupakan anomali perubahan amplitudo seiring dengan bertambahnya jarak antara *source* dan *receiver* (offset). Dalam hal ini semakin besar jarak sumber ke penerima (offset) semakin besar pula sudut datangnya [1]. Prinsip dasar AVO adalah berawal dari adanya suatu anomali yaitu bertambahnya amplitudo sinyal refleksi terhadap pertambahan jarak sumber gelombang seismik ke penerima (offset), apabila gelombang seismik dipantulkan oleh lapisan batuan berisi gas. Jarak sumber ke penerima (offset) berhubungan dengan sudut datang sinar seismik (*angle of incidence*) terhadap bidang pemantulan [2]. Metode AVO menghasilkan nilai Intercept dan Gradien. Intercept (P) merupakan nilai amplitudo pada normal offset yang berhubungan langsung dengan koefisien refleksi batuan di atas dan di bawah bidang refleksi sebagai fungsi dari akustik

impedansi. Sedangkan Gradient (G) merupakan kemiringan garis yang menggambarkan perubahan amplitudo relatif dengan sudut datang atau offset [2]. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan persebaran gas karbonat pada lapangan Ngawen.

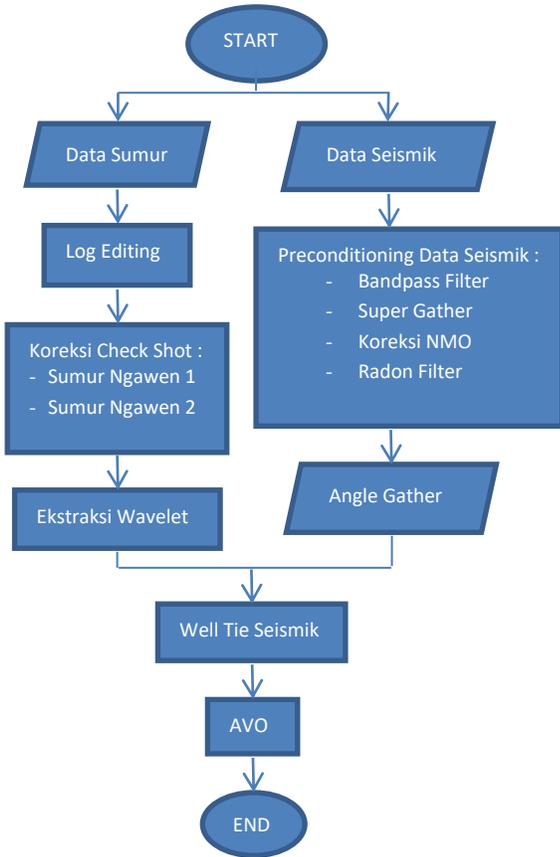
Secara geologi daerah penelitian berada pada Cekungan Jawa Timur Utara (*North East Java Basin*). Cekungan tersebut terbentuk karena proses pengangkatan dan ketidakselarasan serta proses-proses lain, seperti penurunan muka air laut dan pergerakan lempeng tektonik [3]. Gambar 1 merupakan gambar peta daerah penelitian, dimana zona warna kuning merupakan daerah Cekungan Jawa Timur Utara (*North East Java Basin*), daerah yang ada di dalam lingkaran merah merupakan lokasi lapangan Ngawen. Lapangan Ngawen adalah lapangan atau daerah yang dilakukan penelitian. Penelitian ini menggunakan data seismik *Pre-Stack Gather 3D* dan dua data sumur vertikal. Penelitian ini hanya berfokus pada Formasi Ngimbang Karbonat.



Gambar 1. Peta Daerah Penelitian [4].

II. METODOLOGI

Alur pengerjaan penelitian ini dapat kita lihat dalam diagram alir penelitian seperti pada Gambar 2. Dalam penelitian ini digunakan data seismik *pre-stack gather 3D* dan dua buah data sumur vertikal.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.

Dua buah sumur vertikal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Sumur Ngawen 1 dan Ngawen 2. Berikut informasi masing-masing data sumur yang tersaji pada Tabel 1:

Tabel 1.
Informasi Data Sumur

LOG	Ngawen 1	Ngawen 2
Gamma-Ray	√	√
Density	√	√
P-Wave	√	√
S-Wave	√	√
NPHI	√	√
Resistivity	√	√
Check Shot	√	√

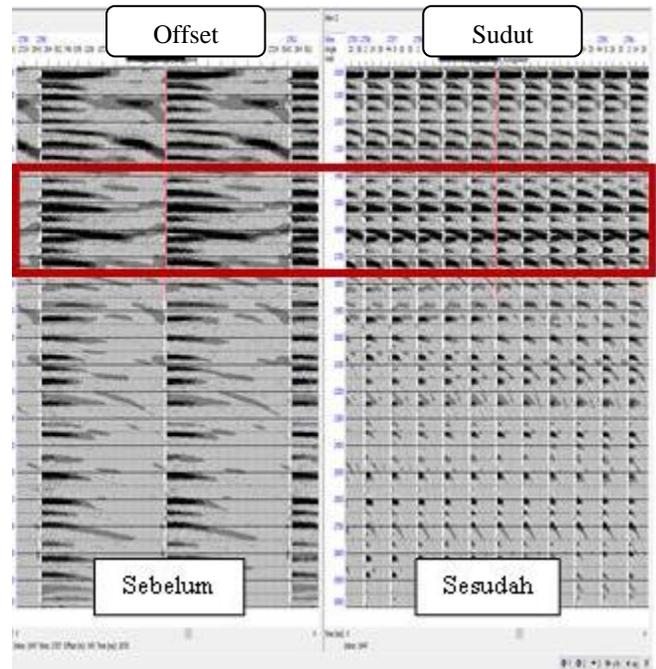
Dari Tabel 1, log yang akan digunakan untuk proses log editing adalah log *density* dan *velocity*. Selanjutnya dilakukan proses koreksi check shot pada Sumur Ngawen 1 dan Sumur Ngawen 2.

Data seismik yang digunakan berupa data seismik *pre-stack gather 3D* yang belum dilakukan proses apapun. Kemudian data seismik tersebut akan dilakukan proses *pre-conditioning* data seismik untuk menghilangkan noise sehingga siap untuk

dilakukan proses AVO.

Tahap *pre-conditioning* meliputi proses bandpass filter, super gather, koreksi NMO, dan radon filter. Bandpass filter digunakan untuk menghilangkan noise (frekuensi yang tidak diinginkan), sehingga data seismik terlihat lebih bersih dari pada sebelum dilakukan proses bandpass filter. Super gather digunakan untuk meningkatkan *signal to noise ratio*. Koreksi NMO digunakan untuk menghilangkan efek *move out*, sehingga sinyal seismik yang awalnya berbentuk melengkung ke bawah menjadi lurus searah dengan bertambahnya offset. Radon filter digunakan untuk menghilangkan multiple.

Tahapan selanjutnya adalah mengubah fungsi jarak dalam offset kedalam sudut, yaitu dengan melakukan proses *angle gather*, sehingga menghasilkan data *Angle Gather* seperti Gambar 3 di bawah ini :

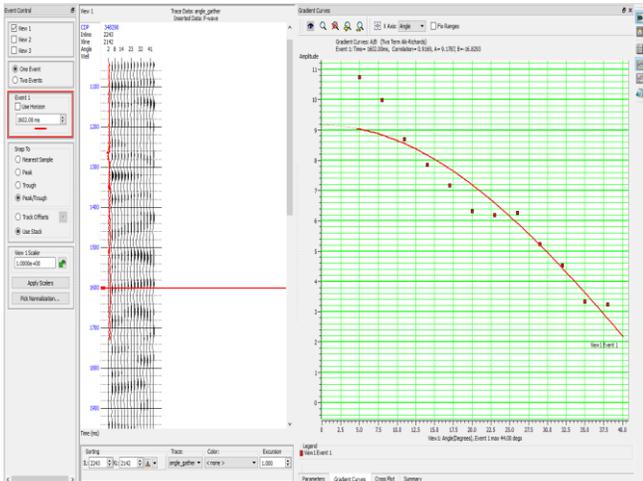


Gambar 3. Sebelum dan Sesudah Proses *Angle Gather*.

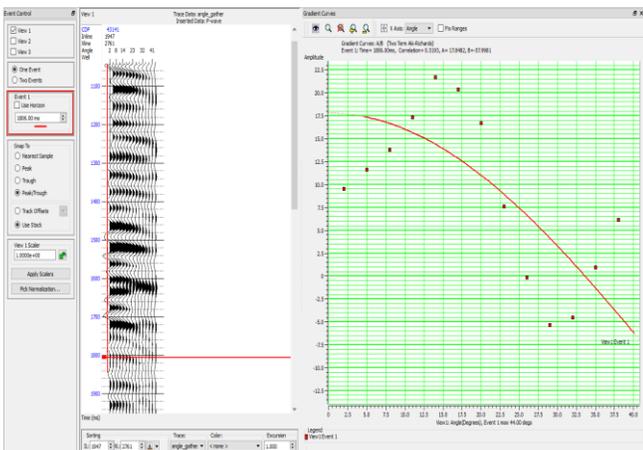
Gambar 3 merupakan data *angle gather* yang fungsi jaraknya sudah berubah ke dalam fungsi sudut (angle). Garis merah merupakan zona target dalam penelitian yang terletak pada time domain 1400-1900 ft/s. Data *Angle Gather* tersebut selanjutnya dilakukan proses well tie seismik dan proses AVO.

III. HASIL DAN DISKUSI

Dari penelitian ini dihasilkan nilai gradien, nilai intercept, dan penampang P*G (intercept*gradien) untuk gas karbonat. Gas Karbonat pada Sumur Ngawen 1 dan Ngawen 2 dapat diketahui dengan dilakukan analisa data log atau data sumur. Intercept (P) merupakan nilai amplitudo pada normal offset yang berhubungan langsung dengan koefisien refleksi batuan di atas dan di bawah bidang refleksi sebagai fungsi dari akustik impedansi. Gradient (G) merupakan kemiringan garis yang menggambarkan perubahan amplitudo relatif dengan sudut datang atau offset.



Gambar 4. Nilai Intercept dan Gradien pada Data Seismik Angle Gather Sumur Ngawen 1.

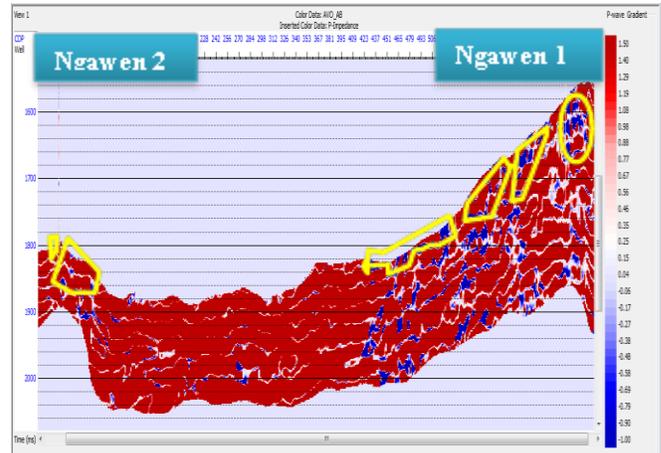


Gambar 5. Nilai Intercept dan Gradien pada Data Seismik Angle Gather Sumur Ngawen 2.

Pada Gambar 4 dapat diketahui nilai intercept dan nilai gradien untuk gas karbonat pada data seismik Angle Gather di Sumur Ngawen 1. Gambar 5 dapat diketahui nilai intercept dan nilai gradien untuk gas karbonat pada data seismik Angle Gather di Sumur Ngawen 2. Sehingga gas karbonat pada Sumur Ngawen 1 dan Sumur Ngawen 2 memiliki nilai intercept positif (+) dan gradien bernilai negatif (-). Intercept bernilai positif (+) menunjukkan bahwa lapisan penutup memiliki nilai impedansi lebih rendah dibandingkan dengan lapisan di bawahnya. Gradien bernilai negatif (-) menunjukkan bahwa semakin bertambahnya offset maka semakin kecil nilai interceptnya.

Setelah diketahui nilai intercept dan nilai gradien untuk gas karbonat di setiap sumur, maka persebaran gas karbonat pada Formasi Ngimbang Karbonat di lapangan Ngawen dapat diketahui dengan dibuat penampang P*G (intercept*gradien). Penampang P*G merupakan penampang hasil kali antara nilai intercept (P) dan nilai gradien (G) yang telah didapatkan. Penampang P*G (Gambar 6) dapat diketahui gas karbonat pada Formasi Ngimbang Karbonat di lapangan Ngawen bernilai negatif (-), yang ditunjukkan dengan warna putih kebiruan hingga biru tua, seperti di dalam lingkaran kuning.

Pada lapangan Ngawen penampang P*G bernilai negatif, karena nilai intercept bernilai positif (+) dan nilai gradien bernilai negatif (-). Penampang P*G yang bernilai negatif (-) menunjukkan adanya persebaran gas karbonat. Persebaran gas karbonat di Formasi Ngimbang Karbonat lebih banyak ditemukan disekitar daerah Sumur Ngawen 1.



Gambar 6. Penampang P*G.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu persebaran gas karbonat pada lapangan Ngawen, khususnya Formasi Ngimbang Karbonat lebih banyak ditemukan disekitar Sumur Ngawen 1 yang dapat dilihat dari penampang P*G dengan nilai negatif.

Setelah dilakukan penelitian dan melihat hasil yang didapat, maka saran untuk penelitian lebih lanjut yaitu diperlukan data sumur yang lebih banyak dan tersebar agar dapat memberikan informasi persebaran gas karbonat yang lebih luas di Lapangan Ngawen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Castagna, J., & Swan, "Principles of AVO Crossplotting," *Lead. Edge*, 1997.
- [2] S. Frank, C., Chiburis, E., & McHugo, "Hydrocarbon Detection with AVO, *Oilfield Review*," 1993.
- [3] A. H. Setyana, *Oligo-Miocene Carbonates of Java, Indonesia: Tectonic-Volcanic Setting and Petroleum Implications*. Indonesian Petroleum Association, 2005.
- [4] A. Diky Setiawan, Marianto, F., Wikanswasti, D., & Wardhana, *Tuban Sandstone*. Jakarta: Indonesian Petroleum Association, 2015.