V. PEMBAHASAN

5.1 Tuning Thickness Analysis

Analisis *tuning thickness* dilakukan untuk mengetahui ketebalan reservoar yang dapat teresolusi dengan baik oleh *wavelet* secara perhitungan teoritis, dimana pada analisis diperlukan kecepatan interval diantara horizon-horizon target. Dalam hal ini, target horizon adalah ***tch*** sebagai *top boundary* dari *channel* yang akan dipetakan dan ***mcb*** sebagai sebagai *base channel*.

Dari data log *sonic*, didapat kecepatan interval rata-rata antara horizon ***tch*** dan ***mcb*** adalah 4080,854 m/s. *Wavelet* yang digunakan pada proses inversi memilki frekuensi dominan 35 Hz. Maka dengan menggunakan persamaan :

$$\lambda = V/f \quad ,$$

maka ketebalan *tuning* $1/4\lambda$ pada *channel* akan bernilai 29.15 m. Jika berdasarkan data geologi, ketebalan *channel* berbeda-beda, berkisar pada ketebalan 0-35 m lebih. Dengan begitu *wavelet* yang digunakan pada proses inversi secara teoritis diharapkan meng-*cover channel* dengan ketebalan rata-rata di atas ketebalan *tuning.*

5.2 Sebaran *Acoustic Impedance Absolute* Hasil Inversi

Data merupakan data 3D dimana keenam sumur yang ada tersebar pada beberapa *line*, sehingga untuk melihat hasil distribusi *impedance* semua sumur pada suatu *line* yang sama diperlukan *arbitrary line* yang merupakan penampang seismik 2D yang dibuat dari data seismik 3D, sehingga semua sumur yang digunakan pada pemodelan berada pada satu penampang. Gambar penampang hasil inversi pada Gambar 31, 34, dan 35 merupakan *arbitary line* yang dibuat setelah inversi.

Perbedaan harga IA kita dapatkan karena adanya kontras densitas maupun kecepatan gelombang seismik yang selanjutnya diinterpretasikan sebagai kontras litologi.

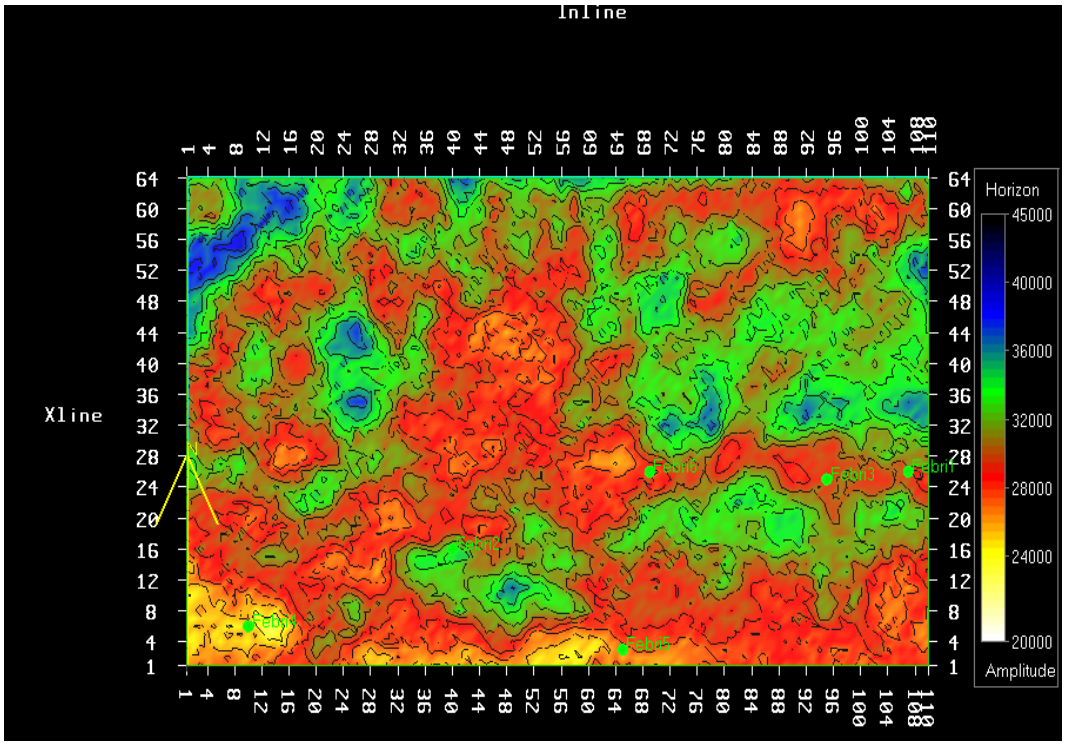
Hasil dari inversi berupa sebaran *absolute impedance* dimana zona anomali berada pada nilai *impedance* rendah (21042 ft/s*gr/cc -31468 ft/sc*gr/cc), pada kedalaman sekitar 1050 ms seperti yang terlihat pada gambar 30. Tanda panah putih menunjukan *impedance* rendah yang mengindikasikan reservoar target/ *channelsand* pada 1050-1100 ms.

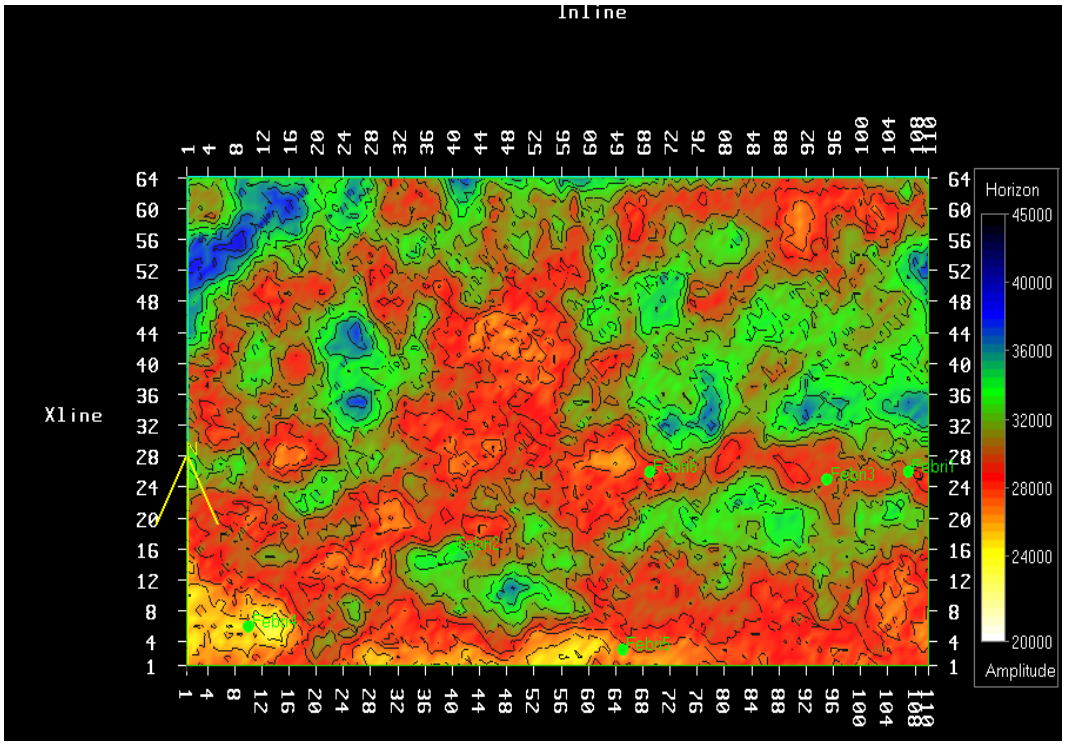
Pada Gambar 30 juga terlihat semua sumur, dimana warna yang terlihat pada masing-masing sumur merupakan log impedansi akustik masing-masing yang telah difilter dengan 0/0-50/60 Hz, dan warna tersebut hampir keseluruhannya sesuai dengan warna *impedance absolute* hasil inversi. Hal ini juga merupakan salah satu *quality control* yang dilakukan untuk mengetahui bahwa hasil inversi telah sesuai dengan data sumur. Dan dari gambar terlihat hasil *absolute impedance* sudah cukup baik.

Kemudian dilakukan *slicing* terhadap penampang *impedance absolute* dibawah 10, 15,20, dan 25 *ms* dari horizon ***tch.*** Hasil dari *slice* data tersebut merupakan peta sebaran zona reservoar target, dimana *channel* target berada pada nilai *impedance* rendah. Data *impedance absolute* rendah sebagai penanda reservoar target, hanya *valid* pada sekitar data yang terdapat sumur.

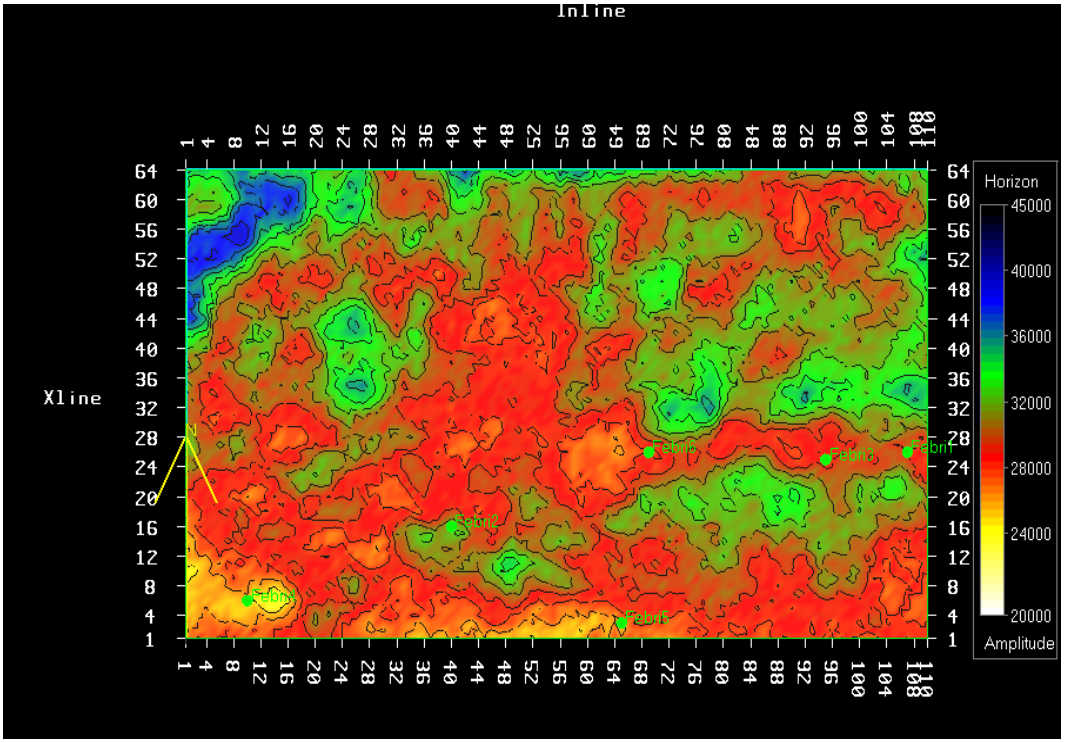
Line-line yang jauh dari kontrol sumur, tetapi memiliki *impedance* yang rendah pula, belum dapat dipastikan apakah dilokasi tersebut juga merupakan zona sebaran *channel,* karena tidak ada kontrol sumur pada zona tersebut, seperti yang terlihat pada gambar *slice* data. *Slice data* dibuat dengan *window* di bawah horizon tch, 10-15 ms dibawah horizon (Gambar 31) dan 20-25 ms dibawah horizon (Gambar 32). Zona dengan nilai *impedance* rendah, merupakan refleksi sebaran *channel* ditunjukkan warna putih hingga oranye.

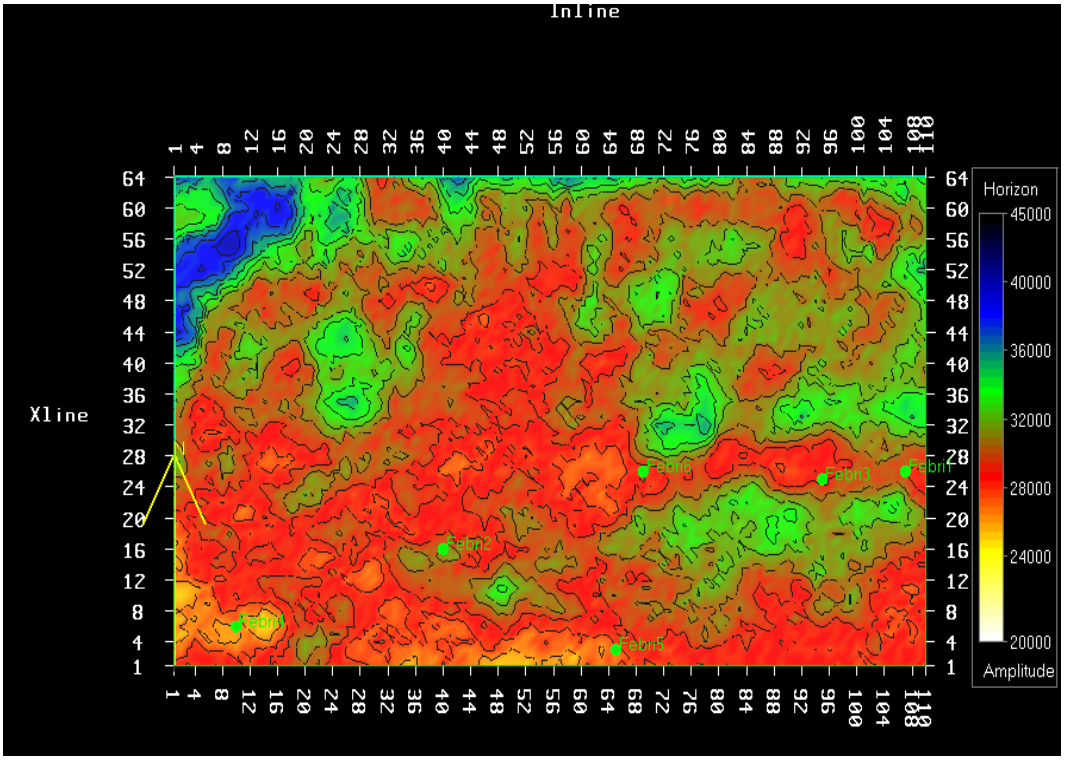
Dari data *slice AI*, *sebaran channel sand* dengan anomali *impedance* rendah berada pada kisaran sumur Febri1, Febri3, Febri4, dan Febri6. Sedangkan pada area sekitar sumur Febri2 dan Febri5, menunjukkan nilai *impedance* yang sedikit lebih tinggi dibanding sumur yang lain.





Gambar 31. *Slice Impedance Absolute* dibawah 10 ms (atas) dan di bawah 15 ms horizon ***tch*** (bawah)





Gambar 32. *Slice Impedance Absolute* dibawah 20 ms (atas) dan di bawah 25 ms horizon ***tch*** (bawah)

Untuk *quality control* hasil inversi selanjutnya, dilihat dari penampang *impedance relative* yang di *overlay seismic*.

Penampang *impedance relative* di dapat dari penampang *impedance absolute* hasil *output* inversi, dan difilter *bandpass* dengan *range* frekuensi seismik. Pada penilitian ini digunakan *bandpass* 5/10-60/80 Hz untuk memfilter *absolute impedance* menjadi *relative impedance*.

Pada Gambar 33 terlihat sebaran *impedance relative,* dimana anomali *channel* target berada pada *impedance* negatif, pada *time* mulai dari 1050 hingga *1100 ms* dengan warna putih hingga oranye.

Dan pada Gambar 34 *relative impedance* yang di-*overlay* data seismik *input* terlihat *relative impendace* akan mengikuti batas *sequen* seismik *input* dan menunjukkan kontras perubahan litologinya. Hal ini menandakan bahwa hasil inversi sudah baik.

5.3. Konversi Porositas

Karena *Acoustic Impedance* merupakan hasil perkalian Velocity primer (Vp) dengan densitas (persamaan 6 halaman 16), dan densitas itu sendiri dapat dinyatakan dengan :

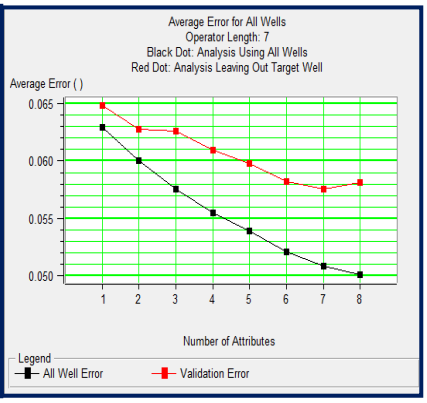
$$\rho_{sat} = \rho_m(1-\phi) + \rho_w S_w \phi + \rho_{hc}(1-S_w)\phi$$

dimana ρ*sat adalah* densitas *bulk* batuan (tersaturasi penuh), ρ*m adalah* densitas matriks, ϕ *adalah* porositas batuan, Sw *adalah water saturation,* ρ*w adalah* densitas air (mendekati 1 g/cm3), dan ρ*hc adalah* densitas hidrokarbon, maka akan terdapat hubungan antara AI dan porositas. Ketika suatu zona menunjukan nilai Impedansi Akustik rendah, maka zona tersebut memiliki porositas yang tinggi.

Konversi porositas dilakukan dengan *multi atribute* dengan menggunakan *input* seismik *poststack* data dan seismik hasil inversi. Gambar 35 menunjukkan attribute yang digunakan pada konversi (*integrate, instaneneous phase, amplitude weighted frequency, derivative instaneous amplitude, 1/inverted, integrated absoute amplitude, dan fulter 35/40-45/50)*, dan *error* plot-nya.

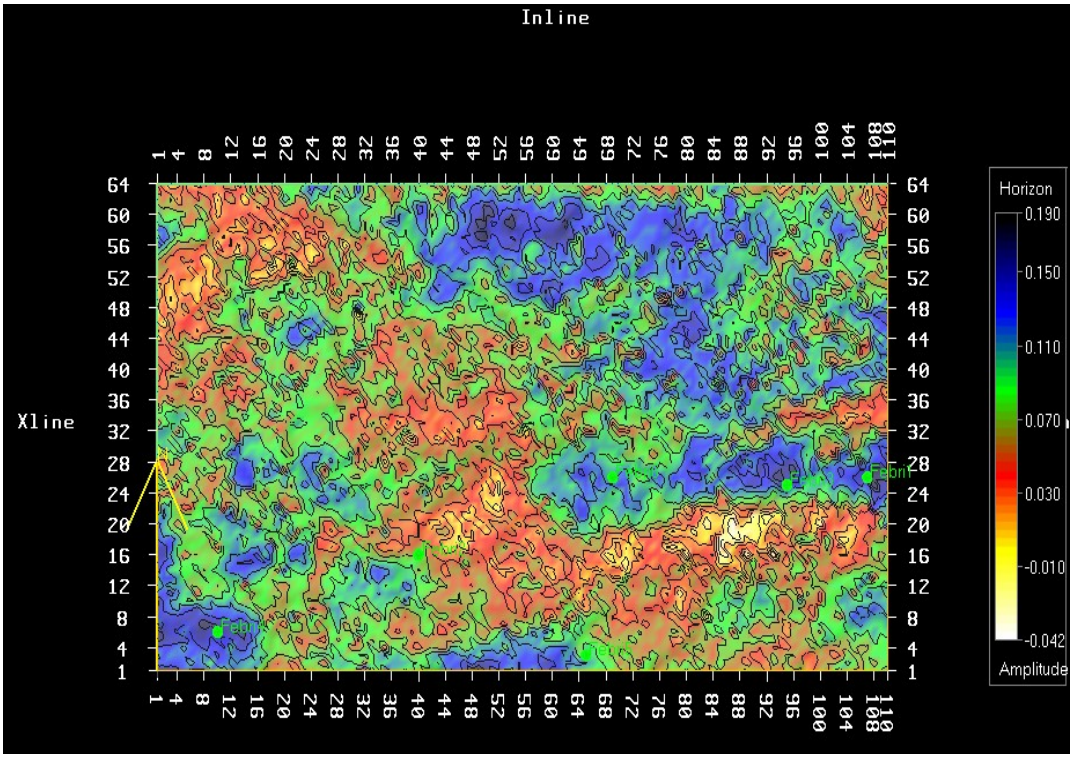
Dari data *error plot* dapat terlihat bahwa *validation error* naik pada attribute ke 7. Hal ini menunjukan bahwa *attribute* yang cocok diterapkan pada data adalah hanya sampai *attribute* ke 7 (tujuh) yaitu filter 35/45-45/50 Hz.

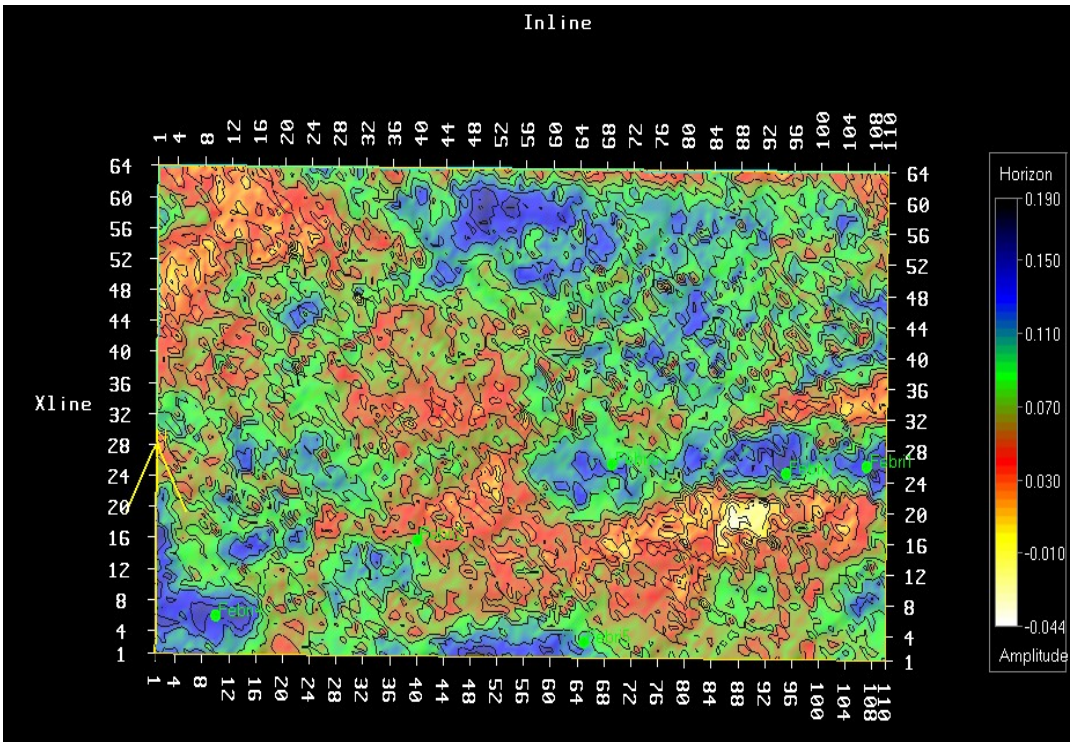
	Target	Final Attribute	Training Error	Validation Error
1	den-porosity	Integrate	0.062932	0.064839
2	den-porosity	Instantaneous Phase	0.060041	0.062763
3	den-porosity	Amplitude Weighted Frequency	0.057567	0.062571
4	den-porosity	Derivative Instantaneous Amplitude	0.055469	0.060958
5	den-porosity	1 / (inverted)	0.053888	0.059791
6	den-porosity	Integrated Absolute Amplitude	0.052071	0.058199
7	den-porosity	Filter 35/40-45/50	0.050849	0.057581
8	den-porosity	Cosine Instantaneous Phase	0.050106	0.058156



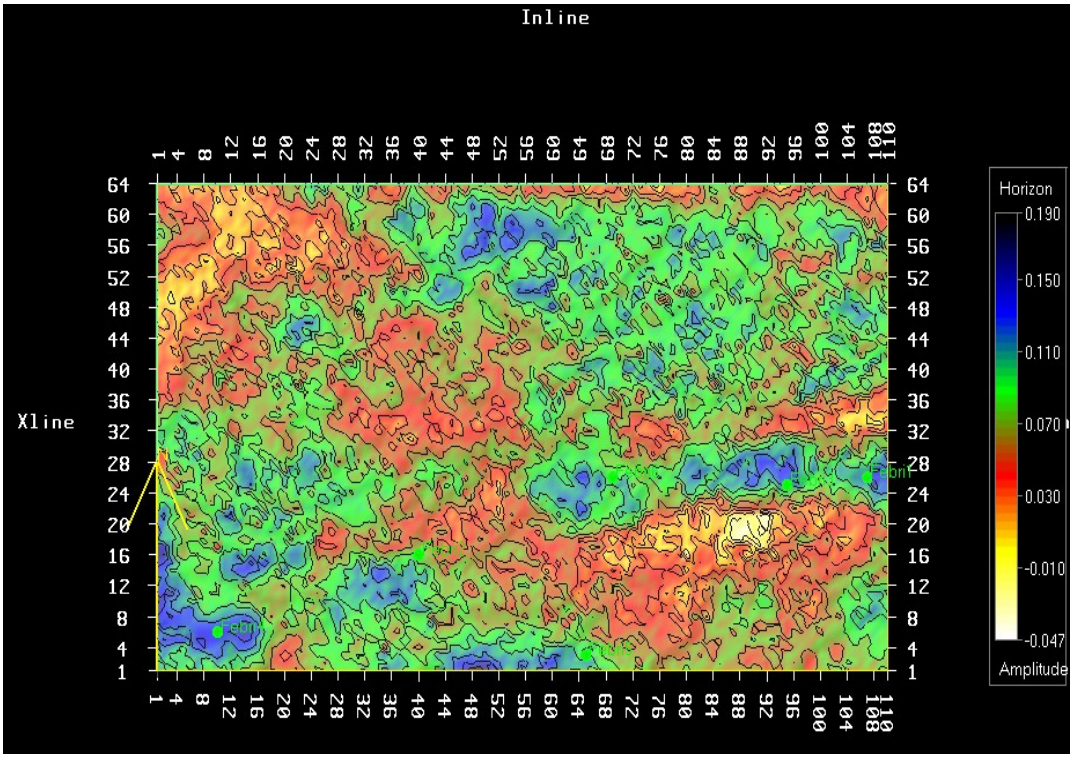
Gambar 35. *Attribute* yang digunakan untuk konversi dan *error plot*

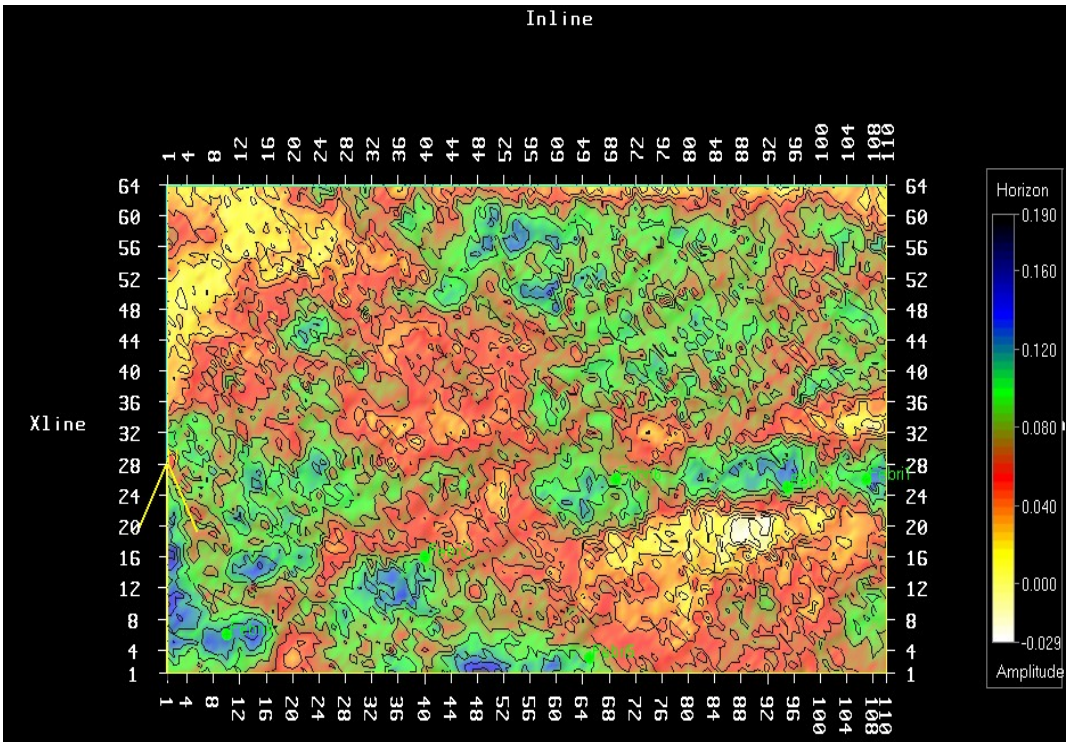
Gambar 36 menunjukkan hasil konversi porositas dari *multi atttribute*, dimana jika pada hasil inversi (*Impedance absolute)* merupakan zona *low impedance,* maka akan memiliki porositas tinggi pada data hasil keluaran konversi *porosity.* Hal ini sesuai dengan teori dasar, dimana porositas akan terbalik dengan nilai *impedance*-nya. Pada area sekitar sumur Febri2 dan Febri5 terlihat distribusi porositas kurang baik dibanding dengan 4 sumur lainnya, yaitu Febri1, Febri3, Febri4, dan Febri6 yang memiliki distribusi lateral lebih baik, mencapai nilai porositas maksimum sekitar 18% ditunjukkan dengan warna oranye hingga kuning. Data *slice* porositas berkebalikan dengan hasil *slice impedance absolute,* dimana lokasi yang terpetakan memiliki *impedance* rendah, akan terpetakan sebagai porositas yang tinggi (Gambar 37 dan Gambar 38). Tetapi tidak pada semua zona yang terpetakan memiliki *impedance* rendah akan terpetakan sebagai zona porositas tinggi. Karena tidak semua zona yang memiliki anomali *impedance* rendah memang memiliki porositas baik. Untuk itu, konversi porositas dilakukan untuk mengetahui distribusi lateral *porosity* dan mengeliminir zona anomali *low impedance non-poros*.





Gambar 37. *Slice porosity* dibawah 10 ms (kiri) dan di bawah 15 ms horizon ***tch*** (kanan)





Gambar 38. *Slice porosity* dibawah 20 ms (kiri) dan di bawah 25 ms horizon ***tch*** (kanan