

STUDI IDENTIFIKASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DAN KEBERADAAN HIDROKARBON BERDASARKAN DATA ANOMALI GAYA BERAT PADA DAERAH CEKUNGAN KALIMANTAN TENGAH

Dian Erviantari, Muh. Sarkowi

*Program Studi Teknik Geofisika Universitas Lampung,
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, 35245.
Email: diannerviantari@gmail.com*

ABSTRACT

In this study, it has been to identified the structural and hidrocarbon prospect on Central Kalimantan Basin using gravity method. Fault Structure in this Field has been identified using second vertical derivative and 3D inversion modelling Bouguer Anomaly. Bouguer anomaly in this field has a high anomaly in the center while the low anomaly in the north and south area. From second vertical derivative anomaly map indicated presence normal fault on NE-SW direction. Hidrocarbon prospect in this area are corelate with high residual anomaly.

Keywords : Bouguer Anomaly, Fault, Second Vertical Derivative, Structure

1. PENDAHULUAN

Gayaberat merupakan salah satu metode geofisika yang digunakan untuk menggambarkan struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi medan gravitasi bumi akibat perbedaan densitas secara lateral. Salah satu penerapan metode gayaberat yaitu dalam tahap awal eksplorasi hidrokarbon dimana metode ini digunakan untuk memperkirakan konfigurasi atau kedalaman *basement* dan keberadaan cekungan.

Dalam penelitian ini, penulis mengidentifikasi struktur sesar daerah penelitian, memodelkan bawah permukaan daerah penelitian berdasarkan nilai kontras densitas batuan, serta analisis korelasi sumur hidrokarbon dan struktur di daerah penelitian tersebut.

2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Geologi Daerah Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data gayaberat *Bouguer Anomaly*. Adapun lokasi penelitian berada di dua propinsi yaitu Propinsi Kalimantan Timur dan Propinsi Kalimantan Tengah. Lokasi penelitian ditunjukkan pada **Gambar 1**.

Cekungan Kalimantan merupakan 3 cekungan busur belakang (cekungan Tarakan, cekungan Kutai, cekungan Barito) yang terjadi akibat pergerakan tektonik tersier. Awal tersier terjadi pengangkatan tinggian Mangkaliat dan *suiker brood ridge* cekungan Kalimantan menjadi cekungan Tarakan dan cekungan Kutai. Pada masa Oligosen bawah terjadi tektonik fleksur sepanjang *paternoster cross high* atau barito kutai *cross high* yang memisahkan cekungan Kutai dengan cekungan Barito. Kemudian pada masa Miosen tengah terjadi pengangkatan pegunungan meratus berarah timur laut-barat daya memisahkan cekungan Barito dengan cekungan Asem-asem. Pada masa plio plesitosen terjadi cekungan Kalimantan terangkat ke konfigurasi yang ada sekarang (Heryanto, 2008). Pada **Gambar 2** diperlihatkan stratigrafi daerah penelitian.

2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan studi pustaka terhadap beberapa referensi yang menjelaskan tentang area Cekungan Kalimantan Tengah, pengolahan data gayaberat hingga diperoleh anomaly Bouguer,

pemisahan anomali Bouguer regional dan lokal dengan metode *moving average*. Kemudian dilakukan analisis spektrum, Selanjutnya untuk mengetahui struktur bawah permukaan dilakukan pemodelan inversi 3D anomali Bouguer. Hasil pemodelan selanjutnya dilakukan interpretasi dan analisis dengan membandingkan data-data geologi di daerah tersebut.

2.3. Pengolahan Data dan Hasil Pemodelan.

Pertama yang dilakukan adalah mereduksi data observasi untuk mendapatkan anomali gaya berat daerah penelitian berupa koreksi lintang, koreksi udara bebas, koreksi bouguer dan koreksi medan. Setelah didapat anomali bouguer. Setelah itu dilakukan analisis spektrum menggunakan numerik. Tujuan dari analisis spektrum ini adalah untuk mengetahui kedalaman bidang batas dari sumber penyebab anomaly regional secara analisis numerik. Baik itu anomali lokal maupun regional. Kedalaman bidang batas dalam hal ini adalah besar kemiringan (harga mutlak *slope*) dari *Log Power Spektrum* (Ln Amplitudo) terhadap frekuensi (Banu, 2013). Tahapan analisis spektrum adalah melakukan *slicing* pada kontur anomali rendah dan tinggi pada anomali bouguer seperti pada gambar. Setelah dilakukan *slice* didapatlah kurva analisis spektrum, Pada analisa Numerik diperoleh kedalaman 8000 m dan lebar jendela 17. Lebar jendela inilah yang digunakan untuk mendapatkan peta residual terlihat pada **Gambar 3**. Menggunakan program Surfer, Grid data ABL untuk di *filter* untuk mendapatkan peta regional daerah penelitian. Setelah itu dilakukan pemisahan anomali regional dan residual. Anomali residual yang kemudian digunakan di filter menggunakan *SVD* (*Second Vertical Derivative*).

Setelah itu, menggunakan metode *moving average* didapatkan peta anomali residual. Menggunakan anomali residual dan operator elkins maka diperoleh peta anomali *second vertical derivative*. Metode *second vertical derivative* dapat digunakan untuk membantu

interpretasi jenis struktur terhadap data anomali *Bouguer* yang diakibatkan oleh adanya struktur sesar turun atau sesar naik menggunakan operator Derat Elkins (Tri, 2012).

Pada anomali *second vertical derivative*, nilai kontur *second vertical derivative* diasumsikan berbanding lurus dengan kedalaman cekungan (kontur rendah diasumsikan cekungan, kontur tinggi diasumsikan tinggian) (Rizka, et al, 2011)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Anomali Gayaberat Bouguer dan Residual

Anomali daerah penelitian memiliki rentang nilai 18-60 mgal, anomali rendah berada di daerah utara penelitian sedangkan anomali tinggi berada di daerah selatan . Berdasarkan pola anomali bouguer tampak adanya kontur anomali merapat dan lurus di bagian tengah utara daerah penelitian yang mengindikasikan adanya patahan di daerah tersebut seperti diperlihatkan pada **Gambar 4**.

Peta anomali residual, **Gambar 5** menunjukkan adanya pola anomali rendah di bagian utara dan barat daya sedangkan anomali tinggi berada di bagian tengah penelitian memanjang dari barat ke timur. Anomali ini berkorelasi dengan adanya hidrpkarbon di daerah tersebut yang dibuktikan dengan adanya sumur x dan sumur y diperlihatkan pada **Gambar 5**.

3.2 Anomali Second Vertical Derivative

Analisis untuk menentukan jenis sesar yang terdapat pada daerah penelitian ditampilkan dalam **Gambar 6**. Dari hasil analisis ini didapat Dari hasil analisis *second vertical derivative*, didapat sesar-sesar turun dengan *trend* relatif arah utara-selatan. Penarikan sesar pada peta anomali *second vertical derivative* ini dibantu dengan data geologi pada daerah penelitian.

Berdasarkan Gambar di atas, terdapat 2 line hasil slice anomali Second Vertical Derivative,

pada line A terlihat bahwa nilai *Second vertical derivative*_{max} lebih besar dari nilai *Second vertical derivative*_{min} yang berarti patahan yang berada pada daerah tersebut merupakan patahan turun. Hal yang sama juga terjadi pada line B, dimana nilai *second vertical derivative*_{max} lebih besar dari nilai *second vertical derivative*_{min} yang mengindikasikan patahan turun. Hal tersebut juga diperkuat dengan penampang kordinat y dan kedalaman pada nilai kordinat x dari 320000-350000 pada **Gambar 7** berdasarkan nilai densitas yang diperoleh dari pengolahan 3D. penampang tersebut menunjukkan bawah permukaan yang lebih jelas, terlihat pada penampang, struktur patahan yang terdapat pada daerah penelitian merupakan patahan turun. Hal tersebut diperkuat dengan adanya pemodelan 3D dari anomaly Bouguer daerah penelitian. pada kedalaman lebih dari 4000 m terlihat adanya patahan turun seperti yang telah diuraikan sebelumnya, diperlihatkan oleh **Gambar 8**.

Terlihat pada **Gambar 9**, garis putus-putus berwarna merah yang terdapat pada peta geologi regional tepat berada pada kontur nol daerah penelitian. Sedangkan pada bagian selatan peta juga terdapat kontur nol anomal *second vertical derivative*, kenyataan pada peta geologi regional menunjukkan adanya perbedaan formasi.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Anomali daerah penelitian memiliki rentang nilai 18-60 mgal, anomali rendah berada di daerah utara penelitian sedangkan anomali tinggi berada di daerah selatan.
2. Adanya struktur patahan turun yang cukup besar di bagian atas berarah NE-SW, hal ini

ditunjukkan dari peta Anomali Bouguer dan peta anomali *Second Vertical Derivative* di daerah tersebut.

3. Daerah prospek hidrokarbon di daerah tersebut berkorelasi dengan daerah tinggian yang ditunjukkan oleh peta anomali residual. Pada daerah ini terdapat dua sumur hidrokarbon.

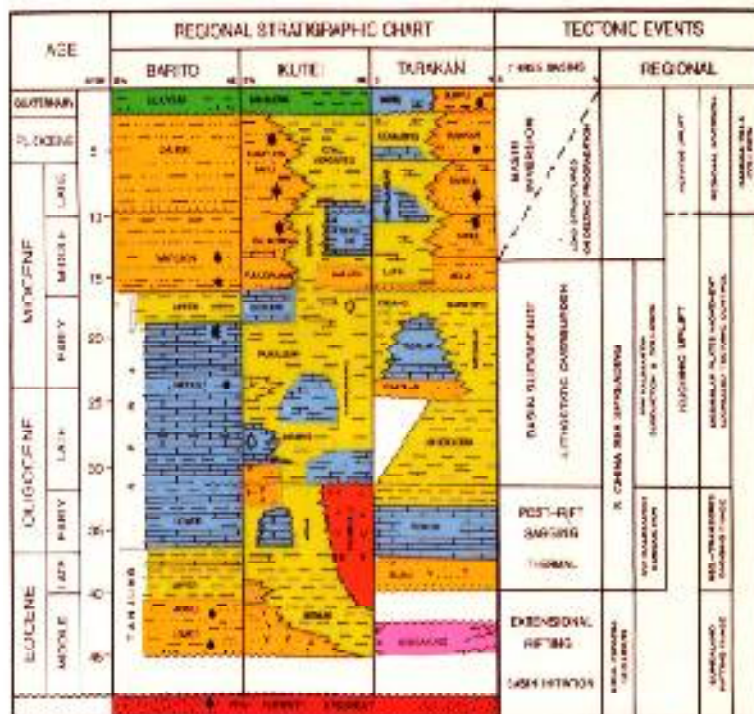
DAFTAR PUSTAKA

- Rizka, et al.2011.*Studi Identifikasi Struktur dan Prospek Hidrokarbon Berdasarkan Metode Gayaberat Pada Cekungan Kutai, Kalimantan Timur.*JTM Vol. XVIII No. 4
- Trias et al.2011. *Studi Identifikasi Struktur Dan Prospek Hidrokarbon Daerah Frontier Pada Cekungan Melawi-Ketungau, Kalimantan Barat Dengan Metode Gayaberat. JTM Vol. XVIII No. 2*
- Banu A.L, Benediktus.2013. *Pemodelan 3D Gayaberat dan Analisis Struktur Detail Untuk Pengembangan Lapangan Panas Bumi Kamojang.* Universitas Lampung : Lampung
- Larasati, tri Rizki. 2012. *Identifikasi Sistem Panas Bumi Lapangan Kamojang Berdasarkan Pemodelan 3d Anomali Gaya Berat.* Universitas Lampung : Lampung
- R.Heryanto.2008.*Paleogeografi Cekungan Tersier Barito, Kalimantan.* Pusat Survei Geologi : Bandung

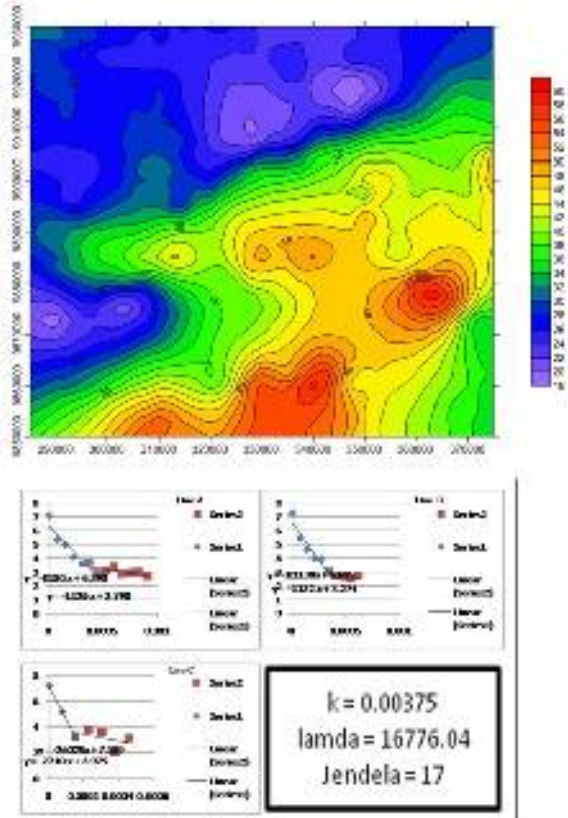
LAMPIRAN



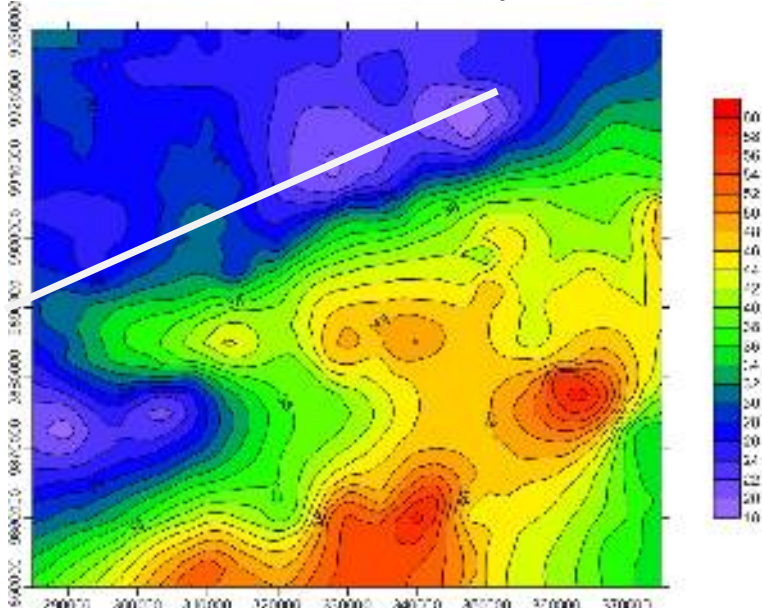
Gambar 1. Daerah Penelitian



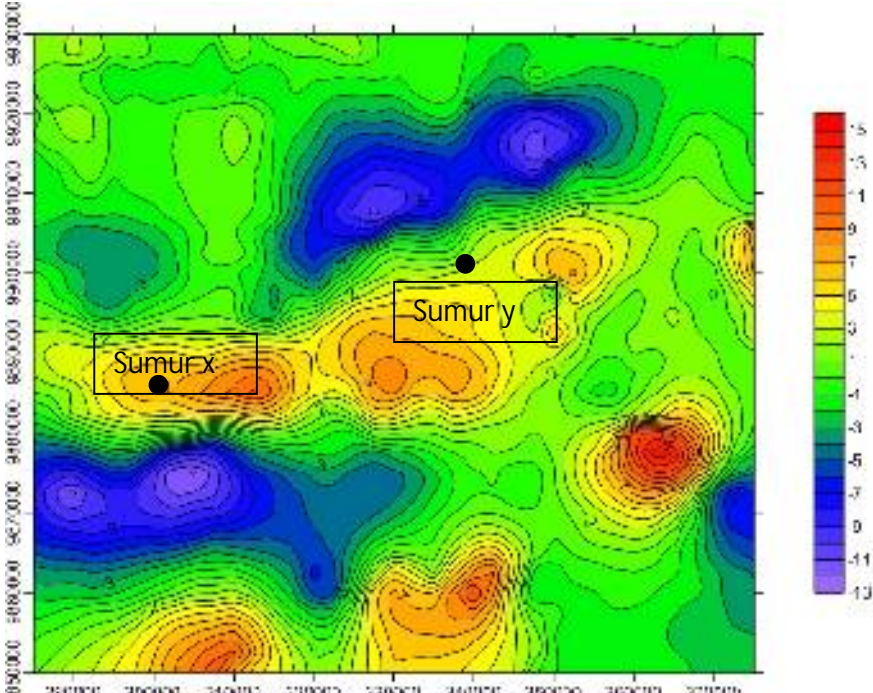
Gambar 2. Stratigrafi Daerah Penelitian



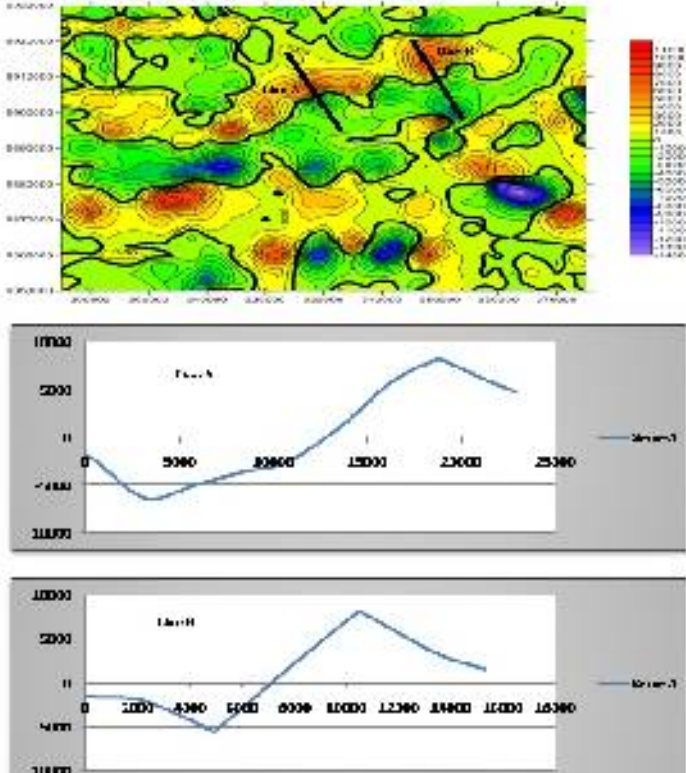
Gambar 3. Estimasi Lebar jendela



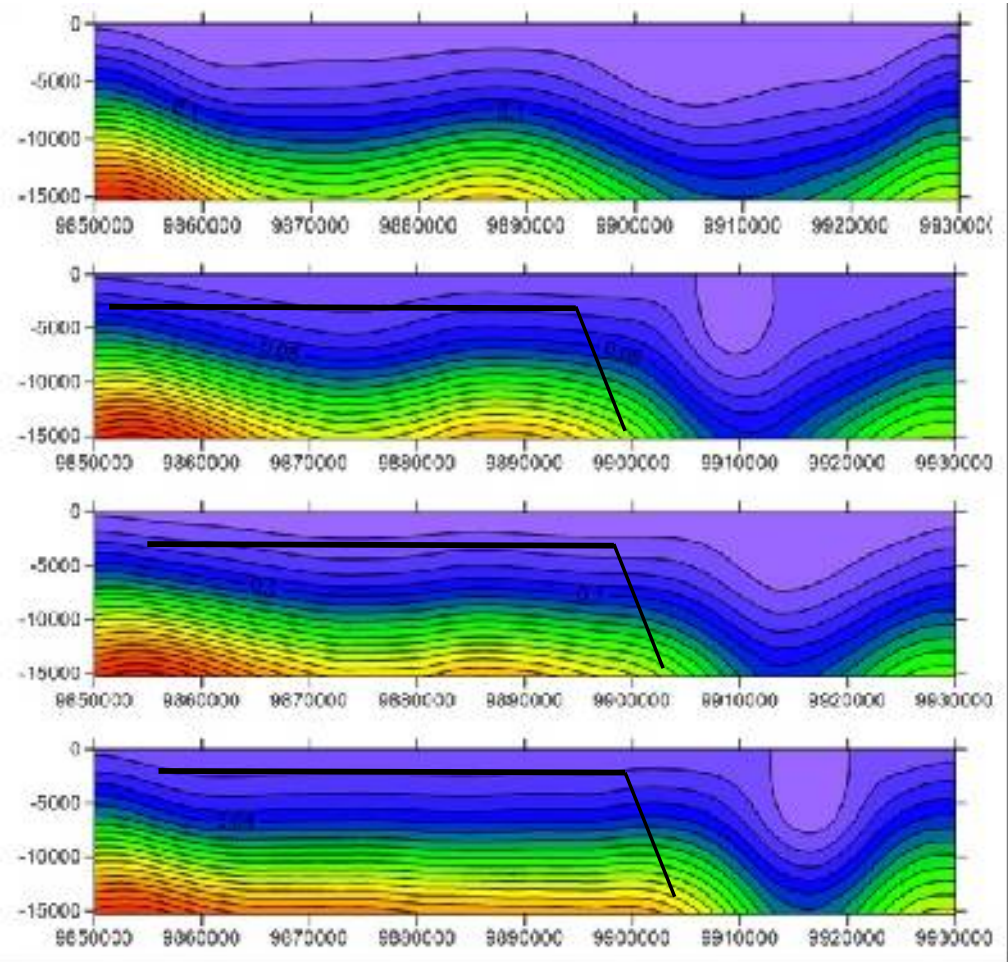
Gambar 4 . Peta Anomali Bouguer daerah penelitian



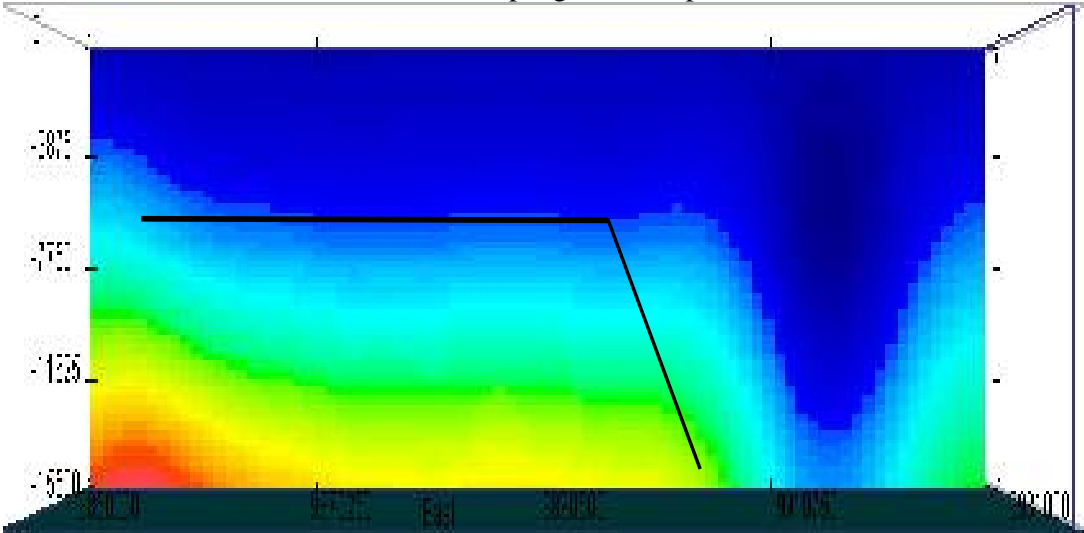
Gambar 5 . Peta Anomali residual daerah penelitian



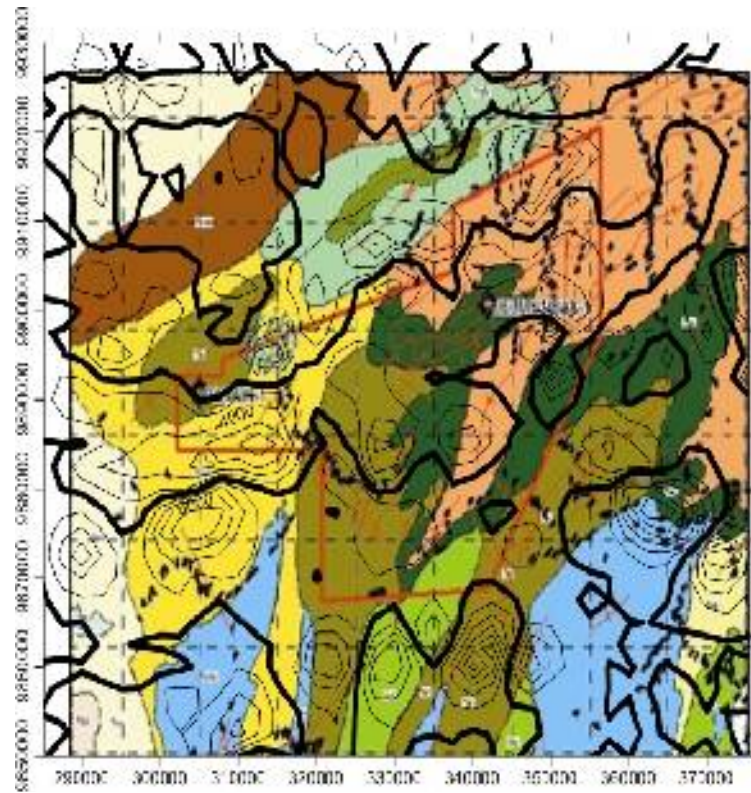
Gambar 6 . Anomali *second vertical derivative* beserta analisis jenis sesar



Gambar 7 . Penampang x daerah penelitian



Gambar 8. Pemodelan 3D daerah penelitian



Gambar 9. Peta geologi regional dan anomali *second vertical derivative*