

IDENTIFIKASI STRUKTUR CEKUNGAN POTENSI HIDROKARBON MENGGUNAKAN DATA GAYABERAT PADA DAERAH PALEMBANG PROVINSI SUMATERA SELATAN

Alfalah Adam Saputra¹, Eddy Mirnanda², Reza Rizki¹, Rhahmi Adni Pesma¹

¹Teknik Geofisika, Institut Teknologi Sumatera

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan

E-mail: alfalahadam1224@gmail.com

Abstrak. Telah dilakukan penelitian pada daerah Palembang menggunakan data gayaberat dengan tujuan mengetahui struktur cekungan yang memiliki potensi hidrokarbon berdasarkan pemodelan 2D dan 3D. Daerah Palembang merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi hidrokarbon yang ditandai adanya beberapa Sub-Cekungan yaitu Sub-Cekungan Jambi Selatan, Sub-Cekungan Palembang Utara, dan Sub-Cekungan Palembang Barat. Daerah penelitian memiliki nilai *Complete Bouguer Anomaly (CBA)* antara 20,7 mGal hingga 55,2 mGal. Berdasarkan pemodelan 2D, batuan dengan nilai densitas sekitar 2,35 gr/cc diidentifikasi sebagai zona reservoir yang berada pada Formasi Talang Akar dengan kedalaman sekitar 4000 meter sampai 5000 meter di bawah permukaan. Batuan dengan nilai densitas antara 2,35 gr/cc sampai 2,4 gr/cc diidentifikasi sebagai batuan penutup (*seal*) berupa *shale* sebagai batuan penutup yang baik menjebak hidrokarbon. Dalam pemodelan 2D terdapat struktur patahan berupa *normal fault* dan *reverse fault* yang diidentifikasi berdasarkan analisis *Second Vertical Derivative (SVD)*. Berdasarkan pemodelan inversi 3D gayaberat, zona reservoir ditemukan berada pada kedalaman sekitar 4000 meter sampai 5000 meter dibawah permukaan yang memiliki nilai densitas antara 2,31 gr/cc sampai 2,53 gr/cc.

Kata kunci : Hidrokarbon, reservoir, anomali gayaberat, model 2D dan 3D.

Abstract. Research has been conducted in the Palembang area using gravity data with the aim of knowing the basin structure that has hydrocarbon potential based on 2D and 3D modeling. The Palembang area is one of the regions that has hydrocarbon potential which is characterized by several Sub-Basins namely the South Jambi Sub-Basin, the North Palembang Sub-Basin, and the West Palembang Sub-Basin. The study area has a Complete Bouguer Anomaly value (CBA) between 20.7 mGal to 55.2 mGal. Based on 2D modeling, rocks with a density value of around 2.35 gr/cc are identified as reservoir zones located in the Talang Akar Formation with depths of around 4000 meters to 5000 meters below the surface. Rocks with density values between 2.35 gr/cc to 2.4 gr/cc are identified as seal in the form of shale as cover rocks that are good at trapping hydrocarbons. In 2D modeling there are fault structures in the form of normal faults and reverse faults that are identified based on analysis Second Vertical Derivative (SVD). Based on 3D gravity inversion modeling, the reservoir zone was found to be at a depth of about 4000 meters to 5000 meters below the surface which has a density value between 2.31 gr/cc to 2.53 gr/cc.

Keywords : Hydrocarbons, reservoirs, gravity anomalies, 2D and 3D models.

PENDAHULUAN

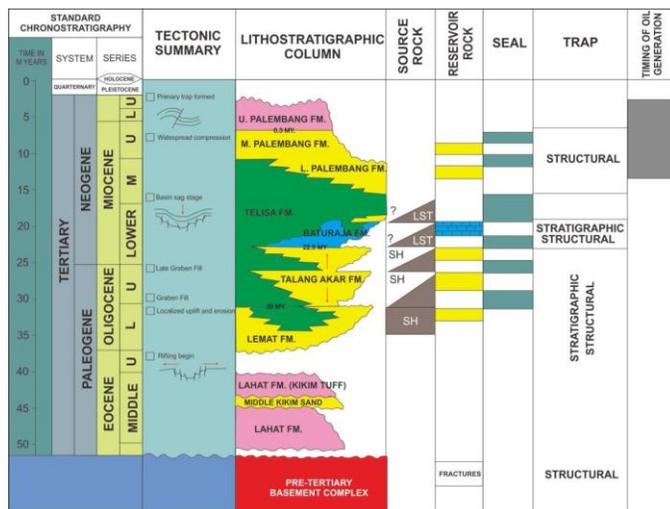
Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi cadangan hidrokarbon di dunia. Hasil dari penyusunan sebaran cekungan sedimen berdasarkan data gayaberat (data geofisika) dan informasi geologi terdapat kurang lebih 128 cekungan sedimen yang memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi (Badan geologi, 2009). Beberapa cekungan sedimen tersebut terdapat di pulau Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara dan Papua. Di Indonesia yang terbukti telah menghasilkan hidrokarbon salah satunya adalah cekungan Sumatera Selatan. Penelitian pada daerah Sumatera Selatan terdapat dua bidang diskontinuitas densitas batuan, yaitu pada kedalaman rata-rata batuan alas sekitar 3,05 km dan pada kedalaman rata-rata bidang Moho

sekitar 15,98 km. Berdasarkan hasil analisis data gayaberat bahwa daerah Sumatera Selatan memiliki pola kelurusan relatif Barat Laut–Tenggara. Analisis data gayaberat dilakukan dengan menggunakan analisis spektrum yaitu dengan menggunakan metode *moving average* yang bertujuan untuk mengetahui perkiraan kedalaman sumber anomali dangkal dan dalam serta dapat memisahkan anomali regional dan anomali residual (Setiadi, 2010). Nantinya dijadikan penelitian dalam melakukan interpretasi yang nantinya hasil interpretasi dapat memberikan informasi mengenai potensi hidrokarbon di daerah Sumatera Selatan tersebut analisis struktur geologi berdasarkan analisis metode geofisika gayaberat menggunakan metode *Second Vertical Derivative (SVD)* serta *Forward Modeling* dan *Inverse Modeling*

dengan Peta Anomali Residual daerah penelitian di Palembang, Sumatera Selatan. Secara geografis, lokasi penelitian kurang lebih terletak pada koordinat 2°00' - 3°00' Lintang Selatan dan 103°30' - 105°00' Bujur Timur dengan luas daerah penelitian sekitar 180 x 120 km².

Penelitian mengenai cekungan ini penting dilakukan karena cekungan tersebut merupakan tempat terakumulasinya hidrokarbon, walaupun tidak semua cekungan sedimen mempunyai potensi hidrokarbon. Keberadaan sub cekungan sedimen di Sumatera Selatan hingga saat ini masih menjadi perdebatan di antara ahli ilmu kebumihan khususnya mengenai jumlah dan posisi sub cekungan tersebut. Cekungan Sumatera Selatan dibagi menjadi 4 (empat) sub cekungan (Pulunggono, 1984) yaitu:

1. Sub cekungan Jambi Selatan
2. Sub cekungan Palembang Utara
3. Sub cekungan Palembang Tengah
4. Sub cekungan Palembang Selatan

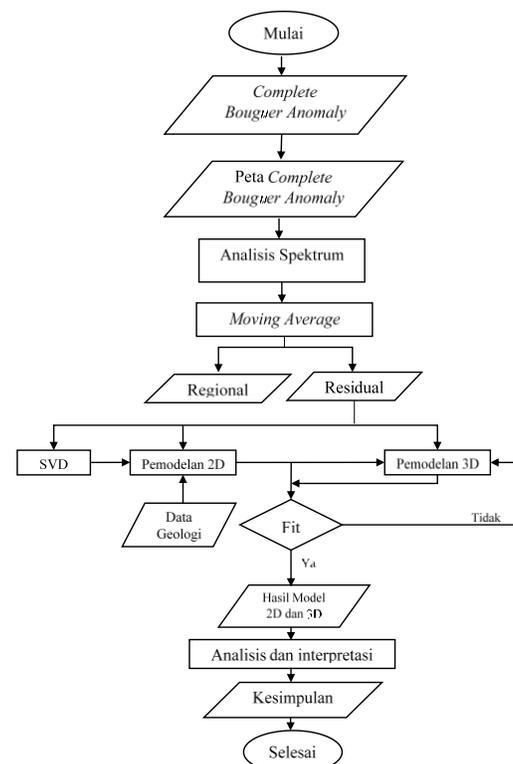


Gambar 1. Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan (De Coster, 1974)

Stratigrafi daerah cekungan Sumatera Selatan secara umum dapat diketahui satu *megacycle* (daur besar) yang terdiri dari suatu transgresi dan diikuti regresi. Formasi yang terbentuk selama fase transgresi dikelompokkan menjadi kelompok Telisa (Formasi Talang Akar, Formasi Baturaja, dan Formasi Gumai). Formasi Lemat dan *older* Lemat diendapkan sebelum fase transgresi utama, sedangkan kelompok Palembang diendapkan selama fase regresi (Formasi Air Benakat, Formasi Muara Enim, dan Formasi Kasai).

METODOLOGI

Data penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari penelitian dilakukan di lapangan. Data yang diperoleh merupakan data gayaberat pada daerah lembar Palembang. Data yang digunakan berjumlah 156 titik pengukuran yang tersebar secara acak dengan interval antara 5000 m sampai 6000 m. Data hasil pengukuran gaya berat yang diperoleh di lapangan berupa nilai *Complete Bouguer Anomaly (CBA)* dari hasil beberapa koreksi meliputi: koreksi apungan (*drift*), koreksi pasang surut (tidal) dan koreksi kondisi topografi (ketinggian, medan, *latitude*, dan koreksi Bouguer). Dilakukan analisis spektral untuk pemisahan pada nilai *Complete Bouguer Anomaly (CBA)* hasilnya berupa anomali residual dan anomali regional. Analisis spektral mendapatkan lebar *window* yang digunakan untuk memisahkan anomali regional dan residual dengan menggunakan metode *Moving Average Metode Second Vertical Derivative (SVD)* yang menunjukkan sumber anomali yang bersifat dangkal atau residual. Metode *Second Vertical Derivative* juga mampu menampilkan struktur patahan dan sesar. Pada penelitian ini menggunakan operator filter Elkins (1951).



Gambar 2. Diagram alir penelitian

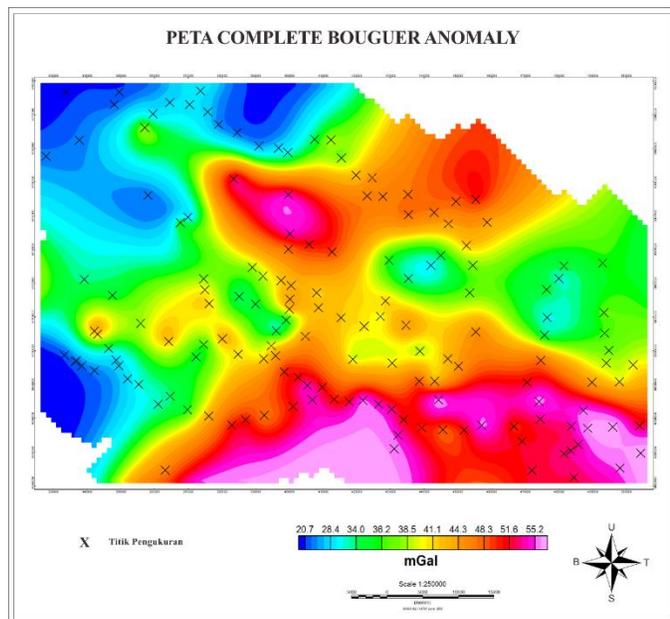
Forward Modeling dan Inverse Modeling dilakukan menggunakan peta anomali residual hasil filtering Moving Average yang diperlukan dasar pembuatan pemodelan berupa peta geologi daerah penelitian, peta anomali residual, informasi estimasi nilai densitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Complete Bouguer Anomaly (CBA) merupakan anomali yang disebabkan oleh variasi densitas secara lateral pada batuan di kerak bumi yang telah berada pada bidang referensi yaitu bidang geoid. Persamaan untuk mendapatkan nilai *Complete Bouguer Anomaly (CBA)*:

$$CBA = g_{obs} - g(\phi) + FAC - BC + TC \quad (1)$$

Hasil *Complete Bouguer Anomaly* pada daerah penelitian memiliki sebaran nilai anomali yang berkisar antara 20,7 mGal sampai dengan 55,2 mGal. Tampak pada peta adanya gradasi pola sebaran anomali gayaberat dari tinggi ke rendah yaitu relatif dari Tenggara menuju ke Barat Laut.



Gambar 3. Complete Bouguer Anomaly (CBA)

Untuk persebaran anomali rendah ditunjukkan dengan warna biru tua dan biru muda pada rentang 20,7 mGal sampai 34 mGal. Anomali sedang ditunjukkan dengan warna hijau, kuning dan jingga dengan rentang 34 mGal sampai 50,1 mGal. Anomali tinggi ditunjukkan dengan warna merah dan merah muda dengan rentang 50,1 mGal sampai 55,2 mGal. Batuan yang

memiliki nilai densitas yang tinggi merupakan anomali tinggi, begitu juga sebaliknya batuan yang memiliki nilai densitas relatif rendah merupakan anomali rendah.

Analisis Spektral diawali dengan membuat lintasan yang ditentukan pada data peta *Complete Bouguer Anomaly (CBA)*. Pada penelitian ini dilakukan analisis spektral sebanyak enam lintasan, dimana tiga lintasan yakni lintasan A, B dan C lintasannya sepanjang dari Utara hingga ke Selatan pada daerah penelitian. Sedangkan tiga lintasan, yakni lintasan D, E dan F lintasannya sepanjang dari Barat Laut hingga ke Tenggara daerah penelitian.

Setelah ditentukan lintasan dan didapatkan nilai peta *Complete Bouguer Anomaly (CBA)* dilakukan Transformasi Fourier yang bertujuan untuk mendapatkan nilai berupa nilai bilangan gelombang (k) dan \ln amplitudo ($\ln A$) yang nantinya kedua nilai tersebut akan diplot dalam bentuk grafik bilangan gelombang (k) terhadap \ln amplitudo ($\ln A$). Melalui grafik tersebut dengan memisahkan trend-trend persebaran titik regional, residual dan efek *noise* yang nantinya melalui nilai kemiringan (*gradient*) dari bilangan gelombang (k) terhadap \ln amplitudo ($\ln A$) didapatkan estimasi kedalaman anomali regional maupun residual dan mengetahui nilai lebar jendela (*window*) digunakan untuk pemisahan anomali peta *Complete Bouguer Anomaly (CBA)*.

$$\ln A = (z_0 - z')|k| \quad (2)$$

$$\lambda = n \cdot \Delta x \text{ atau } n = \frac{\lambda}{\Delta x} = \frac{2\pi}{\Delta x \cdot k} \quad (3)$$

Tabel 1. Kedalaman Anomali Lintasan Analisis Spektral

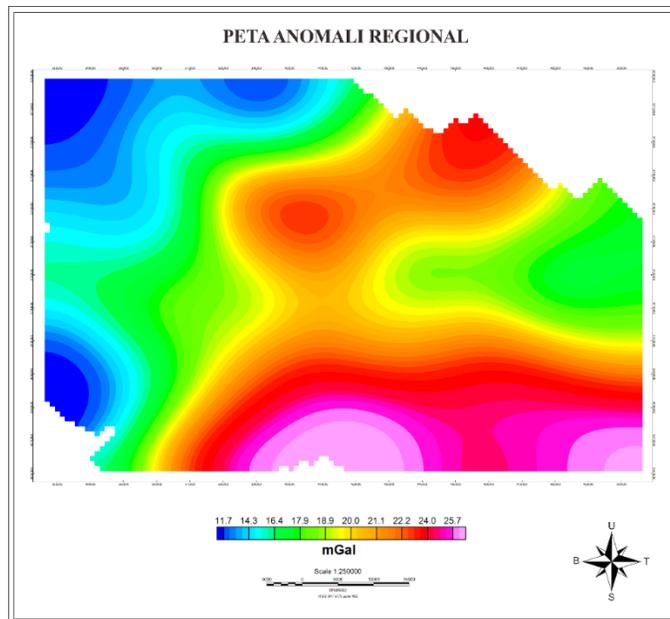
Lintasan Slice	Kedalaman Regional (m)	Kedalaman Residual (m)
Lintasan A-A'	-24992	-935.75
Lintasan B-B'	-9781.8	-1336.6
Lintasan C-C'	-10171	-1199.3
Lintasan D-D'	-22916	-1083.1
Lintasan E-E'	-29272	-1692
Lintasan F-F'	-16735	-1463.6
Rata-rata	-18977.96667	-1285.058333

Pada hasil analisis spektral dari semua lintasan juga didapatkan nilai *Cut off* bilangan gelombang (k) yang digunakan untuk menentukan nilai lebar jendela (*window*), nilai lebar jendela (*window*) yang didapatkan adalah 25.

Tabel 2. Nilai *Cut off* dan Lebar Jendela Analisis Spektral

Lintasan Slice	k (Cut Off)	Lebar Jendela
Lintasan A-A'	0.000224478	18.66013303
Lintasan B-B'	0.000215424	19.44438577
Lintasan C-C'	0.000364635	11.48761053
Lintasan D-D'	0.000137623	30.43679491
Lintasan E-E'	0.00011707	35.78011455
Lintasan F-F'	0.000147891	28.32352922
Rata-rata	0.000201187	24.02209467
Nilai Lebar Jendela		25

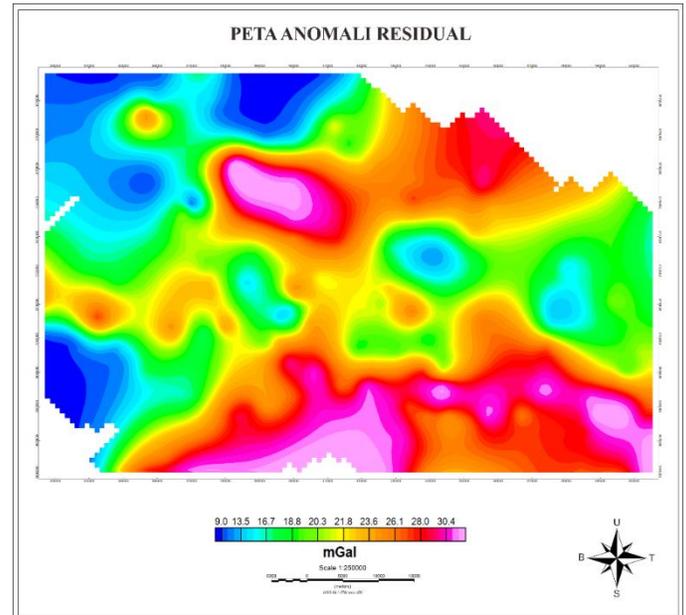
Setelah didapatkan nilai lebar jendela (*window*) yakni 25, selanjutnya dilakukan pemisahan anomali regional dan anomali residual dari peta *Complete Bouguer Anomaly (CBA)* menggunakan filter *Moving Average*.



Gambar 4. Peta anomali regional

Hasil menunjukkan persebaran anomali regional berkisar antara 11,7 mGal sampai 25,7 mGal. Tampak pada peta adanya gradasi pola sebaran anomali gayaberas dari tinggi ke rendah yaitu relatif dari Tenggara menuju ke arah Barat Laut. Dapat diketahui nilai anomali yang rendah ditunjukkan dengan warna

biru tua dan biru muda yang memiliki rentang nilai sekitar 11,7 mGal sampai 16,4 mGal. Anomali sedang ditunjukkan dengan warna hijau, kuning dan jingga pada rentang nilai sekitar 16,4 mGal sampai 22,2 mGal. Selanjutnya anomali tinggi ditunjukkan dengan warna merah dan merah muda pada rentang nilai sekitar 22,2 mGal sampai 25,7 mGal. Pola anomali regional ini menggambarkan pengaruh dari struktur batuan pada posisi yang lebih dalam.



Gambar 5. Peta anomali residual

Selain peta regional yang dihasilkan dengan menggunakan filter *moving average*, filter tersebut dapat memisahkan peta residual. Nilai anomali residual didapatkan hasil pengurangan nilai *Complete Bouguer Anomaly (CBA)* terhadap peta anomali regional. Adanya gradasi pola sebaran anomali gayaberas dari tinggi ke rendah yaitu relatif dari Tenggara menuju ke arah Barat Laut. Dapat diketahui nilai anomali nilai yang rendah ditunjukkan dengan warna biru tua dan biru muda yang memiliki rentang nilai sekitar 8,5 mGal sampai 16,8 mGal. Anomali sedang ditunjukkan dengan warna hijau, kuning dan jingga pada rentang nilai sekitar 16,8 mGal sampai 25,8 mGal. Selanjutnya anomali tinggi ditunjukkan dengan warna merah dan merah muda pada rentang nilai sekitar 25,8 mGal sampai 30,5 mGal. Pola anomali residual ini menggambarkan pengaruh dari struktur batuan pada posisi yang lebih dangkal.

Second Vertical Derivative (SVD) ialah metode pemisahan anomali dimana didapatkan anomali

residual. *Second Vertical Derivative (SVD)* tidak dilakukan analisis spektral yang untuk mendapatkan lebar jendela (*window*) seperti yang dilakukan metode *Moving Average*, melainkan didapatkan dari penurunan persamaan Laplace:

$$\nabla^2 \Delta_g = 0 \quad (4)$$

Sehingga,

$$\frac{\partial^2(\Delta_g)}{\partial z^2} = - \left[\frac{\partial^2(\Delta_g)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2(\Delta_g)}{\partial y^2} \right] \quad (5)$$

$$\frac{\partial^2(\Delta_g)}{\partial z^2} = - \left[\frac{\partial^2(\Delta_g)}{\partial z^2} \right] \quad (6)$$

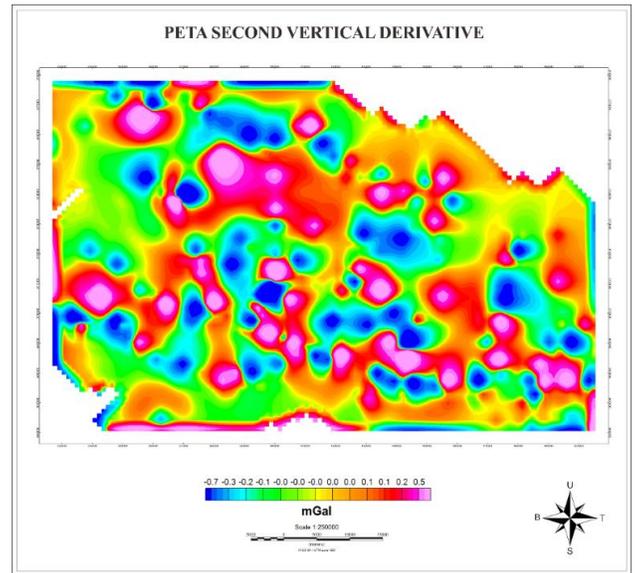
Dari persamaan diatas dapat dinyatakan bahwa *Second vertical derivative* dari suatu anomali gayaberat adalah sama dengan negatif dari *derivative* orde 2 horizontalnya, artinya bahwa SVD dapat melalui *derivative* orde 2. Dalam penelitian ini menggunakan operator filter Elkins.

Elkins (1951)				
0.0000	-0.0833	0.0000	-0.0833	0.0000
-0.0833	-0.0667	-0.0334	-0.0667	-0.0833
0.0000	-0.0334	+1.0668	-0.0334	0.0000
-0.0833	-0.0667	-0.0334	-0.0667	-0.0833
0.0000	-0.0833	0.0000	-0.0833	0.0000

Gambar 6. Operator Filter Elkins (1951) *Second vertical derivative*

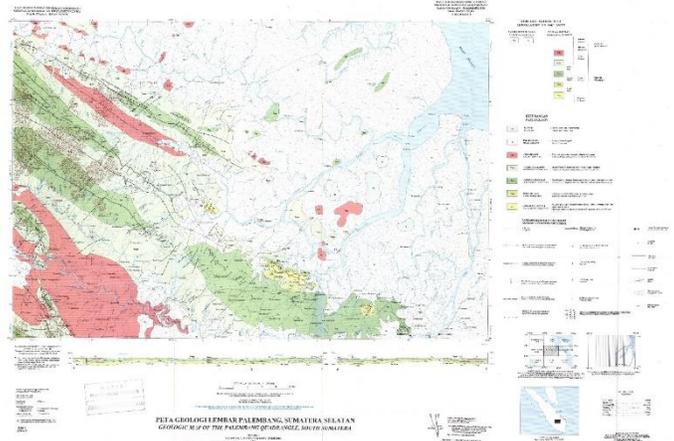
Peta kontur *second vertical derivative* memiliki nilai 0 mGal. Peta *second vertical derivative* pada daerah penelitian memperlihatkan nilai negatif sebagian besar dan ada pula nilai anomali tinggi yang terdapat pada daerah sekitarnya. Berdasarkan peta *Second Vertical Derivative* yang merupakan anomali *Second Vertical Derivative* memiliki nilai rentang anomali antara -0,7 mGal hingga 0,5 mGal.

Nilai kontur anomali *Second Vertical Derivative* bernilai 0 mengidentifikasi terdapat struktur sesar ataupun patahan di bawah permukaan bila dilihat persebaran nilai anomalnya berarah dari Barat Laut ke arah Tenggara daerah penelitian.



Gambar 7. Peta *Second Vertical Derivative*

Interpretasi analisis struktur secara kualitatif akan mengetahui struktur patahan diatas maupun di bawah permukaan pada daerah penelitian. Hal pertama yang dilakukan ialah melihat peta geologi daerah penelitian.

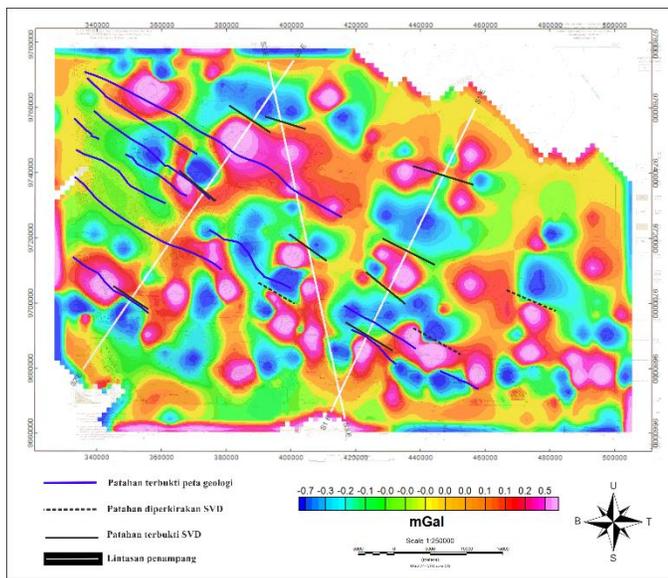


Gambar 8. Peta Geologi Lembar Palembang, Sumatera Selatan (S. Gafoer et. al, 1995)

Arah penjalaran dari patahan lebih dominan berarah Barat Laut menuju Tenggara pada daerah penelitian. Setelah diketahui arah struktur patahan pada peta geologi, dapat dilihat peta *Second Vertical Derivative (SVD)* yang di *overlay* dengan peta geologi, dimana nilai garis kontur 0 sebagai adanya identifikasi struktur patahan di daerah penelitian. Bila dilihat dari letak nilai garis kontur 0 serta arah perseberannya hampir sama dengan arah lineasi struktur patahan pada peta geologi, yakni dari arah Barat Laut menuju Tenggara pada daerah penelitian.

Pada interpretasi struktur patahan secara kualitatif di dalam penelitian ini ada 2, yakni garis struktur patahan

Second Vertical Derivative (SVD) yang bergaris tegas, dimana pada interpretasi ini ketika di *overlay* dengan garis struktur patahan pada peta geologi relatif sama dan sesuai. Dan garis dugaan interpretasi struktur patahan *Second Vertical Derivative (SVD)* yang bergaris putus-putus, dimana dugaan interpretasi selain mempertimbangkan nilai kontur 0 anomali *Second Vertical Derivative (SVD)* dan arah garis struktur patahan pada peta geologi, peta *Second Vertical Derivative (SVD)* ialah nilai anomali dangkal di bawah permukaan.

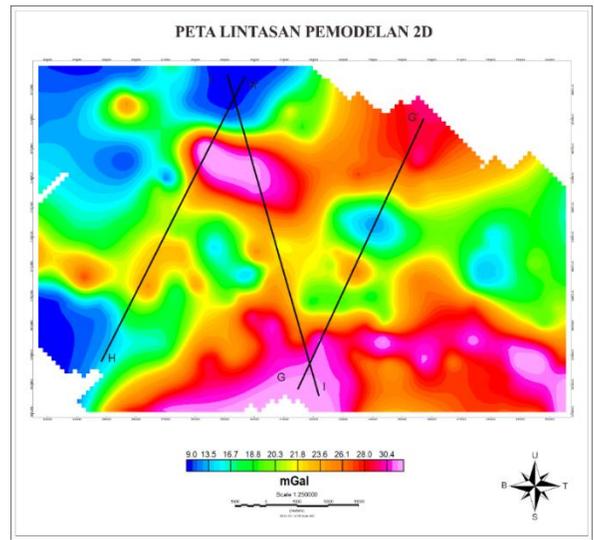


Gambar 9. *Overlay* Garis Interpretasi Struktur Patahan SVD

Terhadap Garis Struktur Patahan Peta Geologi

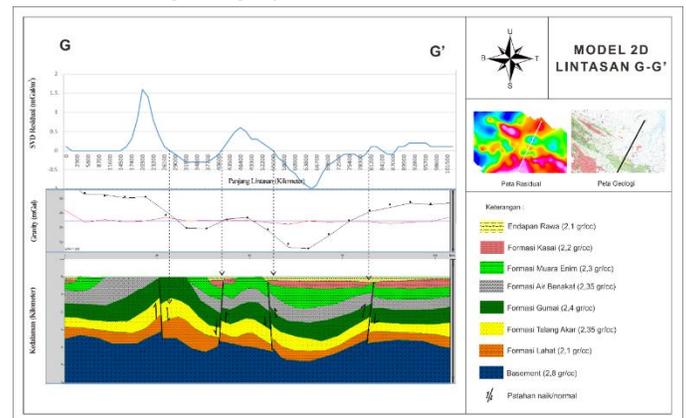
Interpretasi kuantitatif yang dilakukan pada penelitian ini ialah *Forward Modeling* dan *Inverse Modeling* dimana tujuannya ialah untuk mengetahui model bawah permukaan bumi yang sesuai dengan kondisi geologi di daerah penelitian.

Forward Modeling pada penelitian ini terdapat tiga lintasan pemodelan menggunakan peta anomali residual. Yaitu lintasan G-G' dengan panjang lintasan sekitar 102000 meter, lintasan H-H' dengan panjang lintasan sekitar 114000 meter dan lintasan I-I' dengan panjang lintasan sekitar 112000 meter dimana satu lintasan yakni lintasan I-I' memotong berarah Tenggara menuju Barat Laut terhadap dua lintasan lainnya yakni lintasan G-G' dan lintasan H-H'.



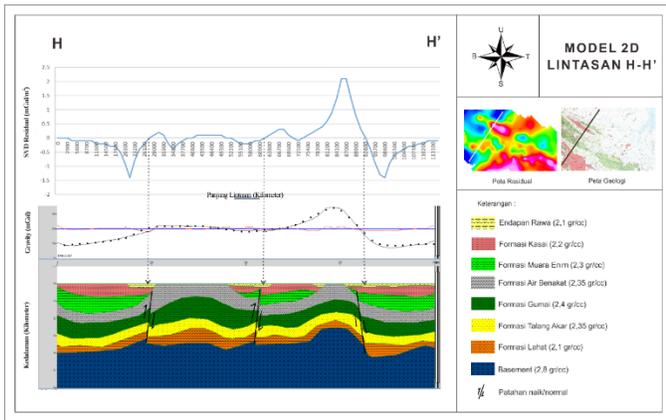
Gambar 10. Lintasan Pemodelan 2D Peta Residual

Lintasan G-G' dengan panjang lintasan sekitar 102000 meter arah lintasannya dari Barat Daya menuju Timur Laut daerah penelitian. Lintasan G-G' juga memotong beberapa patahan yang terlineiasi pada peta geologi. Lintasan G-G' merupakan daerah berdasarkan peta anomali residual yang nantinya nilai anomali residual pada lintasan tersebut menggambarkan bawah permukaan tersebut. Pada lintasan G-G' juga dianalisis grafik *Second Vertical Derivative (SVD)* yang menunjukkan adanya nilai nol mengidentifikasi batas karakteristik geologi (batas litologi) dan letak dari struktur geologinya.



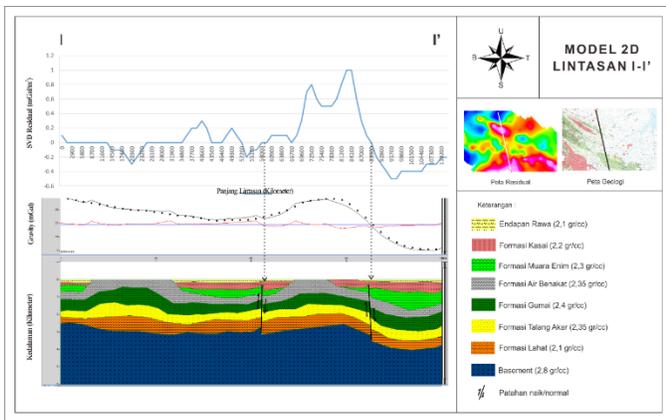
Gambar 11. *Forward Modeling* bawah permukaan dan grafik *Second Vertical Derivative (SVD)* Lintasan G-G'

Lintasan H-H' dengan panjang lintasan sekitar 114000 meter arah lintasannya dari Barat Daya menuju Timur Laut daerah penelitian. Lintasan H-H' juga memotong beberapa patahan yang terlineiasi pada peta geologi. Lintasan H-H' merupakan daerah berdasarkan peta anomali residual.



Gambar 12. Forward Modeling bawah permukaan dan grafik *Second Vertical Derivative (SVD)* Lintasan H-H'

Lintasan I-I' dengan panjang lintasan sekitar 112000 meter arah lintasannya dari Tenggara menuju Barat Laut daerah penelitian. Lintasan I-I' juga memotong beberapa patahan yang terliniesasi pada peta geologi. Lintasan I-I' merupakan daerah berdasarkan peta anomali residual. Pada lintasan I-I' juga dianalisis grafik *Second Vertical Derivative (SVD)*.

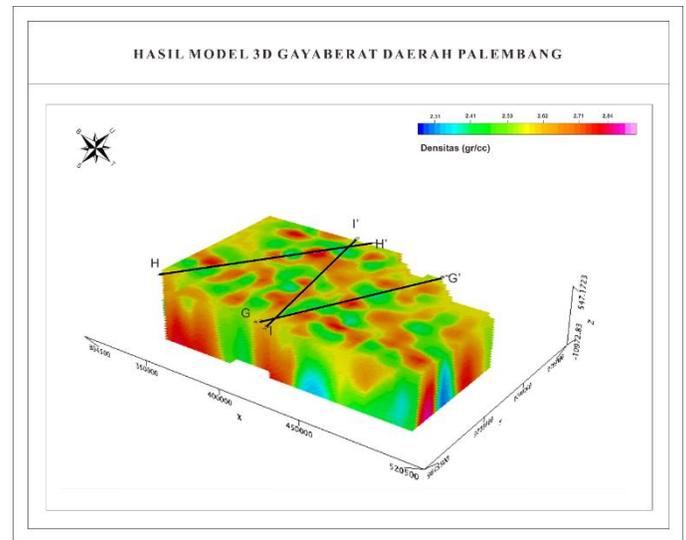


Gambar 13. Forward Modeling bawah permukaan dan grafik *Second Vertical Derivative (SVD)* Lintasan I-I'

Dari ketiga hasil *Forward Modeling* tersebut terdapat 7 satuan batuan sedimen dan 1 yang teridentifikasi sebagai *Basement*. Berurutan dari umur tertua hingga termuda yakni Formasi Lahat dengan nilai densitas 2,10 gr/cc, Formasi Talang Akar (Tomt) dengan nilai densitas 2,35 gr/cc, Formasi Gumai (Tmg) dengan nilai densitas 2,40 gr/cc, Formasi Air Benakat (Tma) dengan nilai densitas 2,35 gr/cc, Formasi Muaraenim (Tmpm) dengan nilai densitas 2,30 gr/cc, kemudian Formasi Kasai (QTK) dengan nilai densitas 2,20 gr/cc. Dan Formasi yang termuda dengan lintasan di daerah penelitian yaitu Endapan Rawa, satuan batuan sedimen sebagian besar ditutupin oleh Endapan Rawa (Qs) dengan nilai densitas 2,10 gr/cc. Zona yang diduga

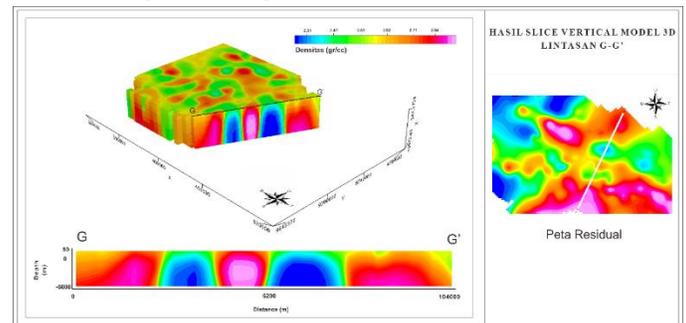
sebagai daerah reservoir pada lintasan ini terdapat pada Formasi Talang Akar (Tomt), satuan batuan berupa batuan pasir gampingan dengan nilai densitas yakni 2,35 gr/cc dengan kedalaman sekitar 2500 meter hingga 3000 meter. Terdapat pula batuan penutup (*seal*) yaitu pada Formasi Gumai, satuan batuan berupa batuan *shale* dengan nilai densitas yakni 2,40 gr/cc.

Inverse Modeling dilakukan dengan cara memasukkan nilai anomali residual serta menampilkan *surface* topografinya, tetapi untuk *surface* topografinya tidak begitu terlihat karena pada daerah penelitian termasuk dataran rendah berupa sedimen, sehingga hasil dari pemodelan dapat mendekati keadaan yang sebenarnya.



Gambar 14. Hasil *Inverse Modeling* di bawah permukaan

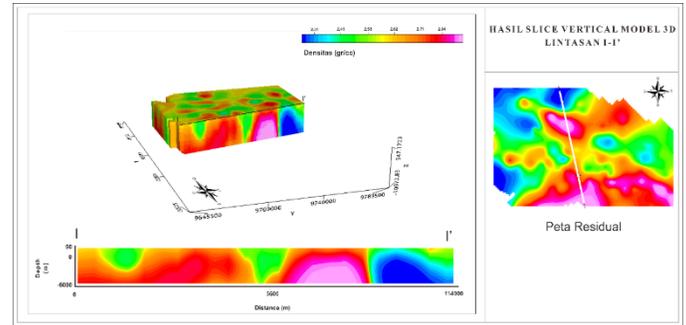
Model 3D memiliki dimensi panjang 180000 meter arah Barat ke Timur dan panjang 120000 meter arah Utara ke Selatan dengan kedalaman maksimum yang dihasilkan dari model adalah 6000 meter dari topografi daerah penelitian. Model inversi 3D menunjukkan model dengan berbagai nilai densitas.



Gambar 15. *Inverse Modeling* bawah permukaan *Slicing Vertikal* Lintasan G-G'

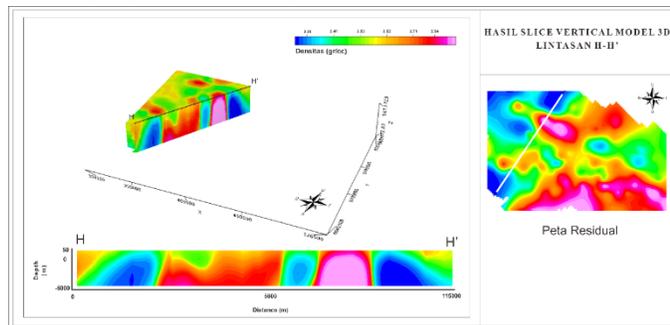
Model inversi 3D yang di peroleh selanjutnya dilakukan proses *slicing* secara vertikal untuk melihat persebaran anomali yang terindikasi sebagai reservoir. Berikut hasil *slicing* pada lintasan G-G' dengan arah lintasan dari Barat Daya menuju Timur Laut. Dari penampang tersebut terdapat nilai densitas yang bervariasi. Nilai densitas rendah dengan rentang nilai 2,31 g/cc sampai 2,53 gr/cc yang ditunjukkan warna biru tua hingga biru muda. Zona dengan kontras densitas rendah diinterpretasikan sebagai Sub-Cekungan Palembang Utara yang berada pada kedalaman sekitar 5000 meter di bawah permukaan. Nilai densitas tinggi dengan rentang nilai 2,71 gr/cc sampai 2,84 gr/cc yang ditunjukkan warna jingga, merah hingga merah muda. Zona dengan kontras densitas tinggi diinterpretasikan sebagai batuan *basement* yang mengalami kenaikan akibat adanya pengaruh patahan, sehingga terbentuk pola Sub-Cekungan pada daerah penelitian.

adanya pengaruh patahan, sehingga terbentuk pola Sub-Cekungan pada daerah penelitian.



Gambar 16. *Inverse Modeling* bawah permukaan *Slicing* Vertikal Lintasan I-I'

Kemudian merupakan hasil *slicing* pada lintasan I-I' dengan arah Tenggara menuju Barat Laut. Dari penampang tersebut terdapat nilai densitas yang bervariasi. Nilai densitas rendah dengan rentang nilai 2,31 g/cc sampai 2,53 gr/cc yang ditunjukkan warna biru tua hingga biru muda. Zona dengan kontras densitas rendah diinterpretasikan sebagai Sub-Cekungan Jambi Selatan yang berada pada kedalaman sekitar 4500 meter hingga 5000 meter di bawah permukaan. Nilai densitas tinggi dengan rentang nilai 2,71 gr/cc sampai 2,84 gr/cc yang ditunjukkan warna jingga, merah hingga merah muda. Zona dengan kontras densitas tinggi diinterpretasikan sebagai batuan *basement* yang mengalami kenaikan akibat adanya pengaruh patahan, sehingga terbentuk pola Sub-Cekungan pada daerah penelitian.



Gambar 16. *Inverse Modeling* bawah permukaan *Slicing* Vertikal Lintasan H-H'

Selanjutnya merupakan hasil *slicing* pada lintasan H-H' dengan arah Barat Daya menuju Timur Laut sejajar dengan lintasan G-G'. Dari penampang tersebut terdapat nilai densitas yang bervariasi. Nilai densitas rendah dengan rentang nilai 2,31 g/cc sampai 2,53 gr/cc yang ditunjukkan warna biru tua hingga biru muda. Zona dengan kontras densitas rendah diinterpretasikan sebagai Sub-Cekungan Palembang Barat dan Sub-Cekungan Jambi Selatan yang berada pada kedalaman sekitar 4000 meter di bawah permukaan. Nilai densitas tinggi dengan rentang nilai 2,71 gr/cc sampai 2,84 gr/cc yang ditunjukkan warna jingga, merah hingga merah muda. Zona dengan kontras densitas tinggi diinterpretasikan sebagai batuan *basement* yang mengalami kenaikan akibat

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisis data gayaberas yang telah dilakukan, kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis struktur patahan serta interpretasi di daerah penelitian berdasarkan peta *Second Vertical Derivative (SVD)* ialah mengidentifikasi adanya struktur geologi patahan dengan persebarannya lebih dominan dari arah Barat Laut menuju Tenggara daerah penelitian.
2. Berdasarkan pemodelan 2D (*forward modeling*), batuan dengan nilai densitas sekitar 2,5 gr/cc diidentifikasi sebagai zona reservoir yang berada pada Formasi Talang Akar (Tomt) berupa batu pasir yang disisipi oleh batu lempung pada setiap lintasan dengan kedalaman sekitar 2000 meter

sampai 5000 meter di bawah permukaan. Batuan dengan nilai densitas antara 2,35 gr/cc sampai 2,4 gr/cc diidentifikasi sebagai batuan penutup (*seal*) berupa *shale* sebagai batuan penutup yang baik menjebak hidrokarbon. Dalam pemodelan 2D terdapat struktur patahan berupa *normal fault* dan *reverse fault* yang diidentifikasi berdasarkan analisis *Second Vertical Derivative (SVD)*. Sedangkan, berdasarkan pemodelan inversi 3D gayaberat, zona reservoir ditemukan berada pada kedalaman sekitar 2000 meter sampai 5000 meter di bawah permukaan yang memiliki nilai densitas antara 2,31 gr/cc sampai 2,53 gr/cc. Pada pemodelan inversi 3D dapat terlihat pola Sub-Cekungan Sumatera Selatan yang terindikasi antara nilai densitas rendah dan nilai densitas tinggi.

Selatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

- I. Setiadi, B. Setyanta, & B.S. Widjono. (n.d.). *Delineasi Cekungan Sedimen Sumatera Selatan Berdasarkan Analisis Data Gayaberat*. Bandung: Pusat Survei Geologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing Reza Rizki, S.T., M.T., Rhahmi Adni Pema, S.Si., M.Si., dosen-dosen Institut Teknologi Sumatera (Itera) serta pembimbing lapangan Ir. Eddy Mirnanda, M.Si. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL) yang memperlancar dalam penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Pulunggono, A. H. (1992). *Pre-Tertiary And Tertiary Fault System As a Farmwork Of The South Sumatra Basin; a Study Of Sar-Maps*. PROCEEDINGS INDONESIAN PETROLEUM ASSOCIATION.
- Badan geologi. (2009). *Peta cekungan sedimen Indonesia berdasarkan data geologi dan geofisika skala 1 : 5.000.000*. Bandung.
- de Coster, G. (June 1974). *The geology of central and South Sumatra Basins*. . Proceedings Indonesian Petroleum Association Thrid Annual Convention.
- Elkins, T. (1951). *The Second Derivative Methode of Gravity Interpretation*. Geophysics, v.23,h.97-127.
- Gafoer, S., Burhan, G., & J..Purnomo. (1995). *Peta Geologi Lembar Palembang, Sumatera*