

ABSTRAK

INTERPRETASI GEOMETRI PADA CEKUNGAN BINTUNI, PAPUA BARAT BERBASIS PEMODELAN 3D MENGUNAKAN METODE GRAVITASI (Gz) DAN ANALISIS ATRIBUT *FULL TENSOR GRADIOMETRY* (FTG)

Oleh
Aulia Azmi Nabila
NIM: 115220009
(Program Studi Sarjana Teknik Geofisika)

Interpretasi geometri cekungan pada cekungan sedimen memerlukan metode geofisika yang mampu mendeteksi variasi kontras densitas secara detail. *Full Tensor Gradiometry* (FTG) (T_{xx} , T_{yy} , T_{zz} , T_{xy} , T_{xz} , T_{yz}) merupakan pengembangan metode gravitasi yang memanfaatkan komponen gradien medan gravitasi untuk memperoleh informasi densitas bawah permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan 3D data gravitasi guna menginterpretasikan geometri cekungan pada Cekungan Bintuni, Papua Barat.

Analisis kualitatif dilakukan menggunakan parameter *Total Horizontal Gradient* (THG), *Total Horizontal Curvature* (THC) serta komponen tensor T_{zz} untuk mengidentifikasi batas struktur geologi. Secara kualitatif, peta THG, THC dan T_{zz} memperlihatkan zona gradien yang membentuk pola linier dengan kecenderungan arah barat laut-tenggara (NW-SE) dengan keberadaan sedimen Tersier yang mengisi bagian tengah cekungan, terutama Formasi Faumai yang didominasi Batugamping karbonat serta Formasi Waripi yang tersusun oleh Batupasir, Serpih, dan Sedimen klastik dengan nilai densitas rendah. Selanjutnya, proses inversi menggunakan data gravitasi (Gz) dilakukan menggunakan *Singular Value Decomposition* (SVD) untuk mengoptimasi densitas bawah permukaan, dan regularisasi *Occam* untuk memperoleh model densitas yang stabil dan halus.

Hasil pemodelan 3D menunjukkan variasi densitas batuan berkisar antara 1-3 g/cm³ dengan kedalaman pada model sekitar 15 km. Densitas rendah pada bagian tengah wilayah penelitian diinterpretasikan sebagai akumulasi sedimen pada sistem cekungan, sedangkan densitas yang lebih tinggi pada bagian tepi model menunjukkan keberadaan batuan yang lebih kompak atau bagian dari Batuan dasar (*basement*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemodelan 3D menunjukkan geometri cekungan berupa depresi di daerah penelitian sampai pada kedalaman hingga 10 km yang dikontrol oleh struktur berarah NW-SE, dengan kontras densitas antara zona sedimen dan Batuan dasar.

Kata kunci: Cekungan Bintuni, *Full Tensor Gradiometry*, Pemodelan 3D, THC, THG

ABSTRACT

INTERPRETATION OF GEOMETRY IN THE BINTUNI BASIN, WEST PAPUA, BASED ON 3D MODELING USING THE GRAVITY (G_z) METHOD AND FULL TENSOR GRADIOMETRY (FTG) ATTRIBUTE ANALYSIS

By

Aulia Azmi Nabila

NIM: 115220009

(Geophysics Engineering Undergraduated Program)

Interpreting basin geometry in sedimentary basins requires geophysical methods capable of detecting variations in density contrast in detail. Full Tensor Graviometry (FTG) (T_{xx} , T_{yy} , T_{zz} , T_{xy} , T_{xz} , T_{yz}) is an advanced gravity method that utilises the gradient components of the gravity field to obtain subsurface density information. This study aims to perform 3D gravity data inversion modelling to interpret the basin geometry of the Bintuni Basin, West Papua.

Qualitative analysis was conducted using the Total Horizontal Gradient (THG), Total Horizontal Curvature (THC) and T_{zz} tensor components to identify geological structure boundaries. Qualitatively, the THG, THC and T_{zz} maps reveal gradient zones forming linear patterns trending northwest-southeast (NW SE), with Tertiary sediments filling the central part of the basin, particularly the Faumai Formation dominated by carbonate limestone and the Waripi Formation, composed of Sandstone, Shale and low-density clastic sediments. Furthermore, the inversion process using gravity (G_z) data was performed using Singular Value Decomposition (SVD) to optimise subsurface density, and Occam regularisation to obtain a stable and smooth density model.

The results of the 3D modeling show that rock density varies between 1 and 3 g/cm³ at a model depth of approximately 15 km. The low density in the central part of the study area is interpreted as sediment accumulation within the basin system, while the higher density at the edges of the model indicates the presence of more compact rock or part of the basement. The results of this study indicate that the 3D modeling reveals a basin geometry characterized by a depression in the study area extending to a depth of up to 10 km, controlled by a NW-SE trending structure, with density contrasts between the sedimentary zone and the basement.

Keyword: 3D modelling, Bintuni Basin, Full Tensor Gradiometry, THC, THG