

Pemodelan Bawah Permukaan Menggunakan Metode Gravitasi pada Area West Timor = Subsurface Modelling Using the Gravity Method in West Timor Area

Arsandha Violetta Putri Santosa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524468&lokasi=lokal>

Abstrak

West Timor, Nusa Tenggara Timur merupakan area dengan kompleksitas tektonik yang tinggi sebagai hasil dari proses kolisi Benua Australia dan Busur Pulau Banda. Sehingga perlu dilakukan pemodelan bawah permukaan untuk melihat bagaimana struktur geologi dan litologi batuan yang dihasilkan walaupun dengan data yang terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola sebaran anomali gravitasi pada peta Complete Bouguer Anomaly (CBA), peta anomali regional, peta anomali residual, struktur geologi sekunder, dan pemodelan bawah permukaan menggunakan metode gravitasi berdasarkan analisis spektrum, analisis First Horizontal Derivative (FHD) dan Second Vertical Derivative (SVD), serta forward modelling 2D. Data yang digunakan berupa data gravitasi satelit TOPEX, data darat GRDC, data geologi, dan penampang seismik yang hanya berada pada area laut. Hasil penelitian ini menunjukkan pola persebaran CBA TOPEX dan GRDC yang sama yaitu anomali tinggi tersebar pada barat hingga utara dan selatan hingga timur area penelitian, sedangkan anomali rendah hingga sedang tersebar pada bagian tengah area penelitian pada bagian Barat Daya hingga Timur Laut. Anomali regional dan residual data TOPEX dan GRDC didapatkan dari analisis spektrum, anomali regional memiliki pola anomali serupa dengan CBA namun lebih smooth sedangkan anomali residual 1 dan 2 memiliki pola anomali berbeda dengan anomali regional dan CBA dikarenakan panjang gelombang yang semakin kecil dan frekuensinya semakin besar menyebabkan anomali gravitasi semakin kompleks pada kedalaman dangkal terutama anomali residual 2 yang sangat dekat dengan permukaan. Peta FHD dan SVD diproses dari peta anomali residual 1 dan 2 dengan filter derivative, hasil slicing dan digitasi lintasan 1 terindikasi 8 struktur geologi sekunder berupa 4 sesar naik dan 4 sesar normal sedangkan pada lintasan 2 terindikasi 5 struktur geologi sekunder berupa 3 sesar naik dan 2 sesar normal. Model bawah permukaan dibuat pada 2 lintasan dari peta CBA dibantu dengan penampang seismik, data geologi, serta hasil analisis FHD dan SVD. Hasil pemodelan 2D Lintasan 1 dengan arah Barat Laut ke Tenggara menunjukkan error sebesar 6.578 memiliki hasil model struktur yang kompleks dan terbagi atas 6 lapisan berdasarkan umur yaitu lapisan batuan Permian berdensitas 2.6-3 gr/cm³, batuan Triassic berdensitas 2.4-2.7 gr/cm³, batuan Jurassic berdensitas 2.2-2.6 gr/cm³, batuan Paleogen berdensitas 2.2-2.4 gr/cm³, Bobonaro Melange berdensitas 2.21 gr/cm³, dan batuan Quarter berdensitas 2.2 gr/cm³. Lintasan 2 dengan arah Barat Daya ke Timur Laut menunjukkan error sebesar 6.392 dan terbagi atas 5 lapisan berdasarkan umur yaitu lapisan batuan Permian, Triassic, Paleogen, Bobonaro Melange, dan Quarter. Kedua lintasan didominasi dengan litologi batugamping, batupasir, dan batulanau. West Timor, East Nusa Tenggara is an area with high tectonic complexity as a result of the collision process of the Australia Continent and the Banda Island Arc. Subsurface modelling is necessary to see how the geological structure and lithology even with limited data. This research was conducted to identify the distribution patterns of gravitational on the Complete Bouguer Anomaly (CBA) maps, regional anomaly maps, residual anomaly maps, secondary geological structures, and subsurface modelling using the gravity method based on spectrum analysis, First Horizontal Derivative (FHD) analysis, Second Vertical Derivative

(SVD) analysis, and 2D forward modelling. The data used in this research are the satellite-based gravity data (TOPEX), ground-based gravity data (GRDC), geological data, and seismic sections that are only in the sea area. The result of this research show the same distribution pattern of CBA TOPEX and GRDC, high anomalies are spread from West-North and South-East of the research area, meanwhile the low to moderate anomalies are spread in the middle of the research area from the SW-NW. TOPEX and GRDC regional and residual anomalies obtained from spectrum analysis, regional anomaly has similar pattern to CBA but smoother, meanwhile residual anomaly 1 and 2 have a different pattern from regional anomaly and CBA because the wavelength is getting smaller and the frequency is getting bigger, it causing the gravity anomaly become more complex at shallow depth, especially residual anomaly 2 which is very close to the surface. The FHD and SVD maps are processed from residual anomaly 1 and 2 with derivative filters, the results of slicing and digitizing on Line 1 indicated 8 secondary geological structures in the form of 4 thrust faults and 4 normal faults, meanwhile on Line 2 indicated 5 secondary geological structures in the form of 3 thrust faults and 2 normal faults. The result of the 2D modelling of Line 1 with the NW-SE direction shows an error of 6.578 which results a complex structural model and divided into 6 rock layers based on age with different density, Permian (2.6-3 gr/cm³), Triassic (2.4-2.7 gr/cm³), Jurrasic (2.2-2.6 gr/cm³), Paleogen (2.2-2.4 gr/cm³), Bobonaro Melange (2.21 gr/cm³), and Quartenary (2.2 gr/cm³). Line 2 with a SW-NE direction shows an error of 6.392 and divided into 5 layers based on age Permian, Triassic, Paleogen, Bobonaro Melange, and Quartenary. Both lines are dominated by limestone, sandstone, and siltstone lithology.