

ABSTRAK

ANALISIS ZONA BATUAN INDUK *BLACK SHALE* SERTA STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN PEMODELAN 2D MAGNETOTELURIK DAN DATA GAYABERAT, STUDI KASUS: SUB-CEKUNGAN BINTUNI, PAPUA BARAT

Oleh
Sultan Al Ghifari

Studi tentang hidrokarbon di Sub-Cekungan Bintuni menemukan adanya potensi baru dari endapan batuan berumur Pre-Tersier dan Miosen. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan hidrokarbon dihasilkan dari batuan sedimen Formasi Ainim dengan tipe koregen III dan IV dan Formasi Klasafet tipe koregen III. Penelitian ini menggunakan metode Magnetotelurik (MT) untuk mengetahui persebaran resistivitas bawah permukaan, serta identifikasi keberadaan cadangan *shale gas* dengan jumlah titik pengukuran sebanyak 22 titik dan dikorelasikan dengan tingkat maturitas hidrokarbon pada *source rock*. Selain itu, pada penelitian ini menggunakan data gayaberat sebagai identifikasi keberadaan struktur pengontrol sistem hidrokarbon. Tahapan pengolahan data MT meliputi, proses *robust*, seleksi *crosspower*, dan pembuatan model bawah permukaan 1D dan 2D. Selain itu, metode gayaberat melalui tahapan reduksi medan, transformasi fourier, pemisahan anomali, filter *derivative*, dan pemodelan 2D. Dari analisis dan interpretasi data MT diketahui keterdapat *mature black shale* yang diduga sebagai potensi *source rock* baik *Tertiary-play* dan *Pre-Tertiary play* pada Sub-Cekungan Bintuni memiliki nilai resistivitas sebesar $8 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^0 \Omega m$ pada *mature black shale* Formasi Ainim dan Formasi Klasafet. Berdasarkan hasil analisis analisis *derivative* dan *forward modelling* 2D data gayaberat, pada lintasan 1 terdapat 4 struktur utama (sesar dan cekungan). Pada lintasan 2 terdapat satu struktur sesar naik dan 2 *closure* antiklin pada lapisan berumur Tersier-Jurasik. Keterdapat struktur dikedua lintasan diprediksi dapat menjadi jalur migrasi dengan bukti adanya rembesan hidrokarbon di kedua lintasan, serta merupakan *trap* berjenis struktural.

Kata Kunci: Magnetotelurik, Gayaberat, Pemodelan, *Derivative*, *Shale*

ABSTRACT

ANALYSIS OF BLACK SHALE SOURCE ROCK ZONES AND SUBSURFACE STRUCTURES USING 2D MAGNETOTELLURIC MODELING AND GRAVITY DATA, CASE STUDY: BINTUNI SUB-BASIN, WEST PAPUA

By
Sultan Al Ghifari

A study on hydrocarbons in the Bintuni Sub-Basin has discovered new potential from Pre-Tertiary and Miocene-aged rock deposits. Previous research indicated that hydrocarbons are generated from the Ainim Formation sedimentary rock with Types III and IV kerogen and the Klasafet Formation with Type III kerogen. This study employs Magnetotelluric (MT) methods to assess subsurface resistivity distribution and identify the presence of shale gas reserves at 22 measurement points correlated with hydrocarbon maturity levels in source rocks. Additionally, gravity data is used to identify controlling structures in the hydrocarbon system. MT data processing involves robust processing, crosspower selection, and the creation of 1D and 2D subsurface models. Gravity method steps include field reduction, Fourier transformation, anomaly separation, derivative filtering, and 2D modeling. Analysis and interpretation of MT data reveal the presence of mature black shale, suspected as a potential source rock for both Tertiary and Pre-Tertiary plays in the Bintuni Sub-Basin, with resistivity values ranging from $8 \cdot 10^{-3}$ to $5 \cdot 10^0 \Omega\text{m}$ in the mature black shale of the Ainim Formation and Klasafet Formation. Based on derivative analysis and 2D forward modeling of gravity data, four main structures (faults and basins) are identified along profile 1, while profile 2 shows one upthrown fault structure and two anticlinal closures in the Tertiary-Jurassic layers. The presence of structures in both profiles is predicted to be potential migration pathways, supported by evidence of hydrocarbon seepage and representing structural trap types.

Key Words: Magnetotelluric, Gravity, Modelling, Derivative, Shale