

ABSTRACT

Characterization of Lineaments and Evaluating their Implications on Petroleum Resources: South Sumatra Basin, Indonesia

By:

Tapiwa Frank Kwachara Ngoroyemoto

NIM: 14/375205/PTK/10078

Advisors: Dr. Ir. Jarot Setyowiyoto, M.Sc., Dr. Didit Hadi Barianto, S.T, M.Si.

Globally there has been a decline in petroleum prices and Indonesia has not been an exception. These have resulted in decline in production. In addition, success has been limited. Considering the high costs in exploration these problems coupled become a limiting factor in the exploration of Petroleum resources. There is need to develop low cost exploration methods that deviate from the traditional exploration methods in response to these limitations. The purpose of this research was to determine the mechanism responsible for the formation of lineaments in the South Sumatra Basin, compare relationships between faults and lineaments and determine the dominant type of petroleum induced alterations among anomalous clay concentrations, carbonate mineralization and bleached red beds over the lineaments. This was an integrated approach that involved the application of Geographic Information Systems (GIS), geological maps, Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) and Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) satellite images. The findings derived from this study indicated that the lineaments in the South Sumatra can be traced from the Oligocene to Holocene with the majority of the lineaments developed due to compressional mechanisms influenced by reactivation of basement faults, lineaments extracted from the SRTM are much shorter than the lineaments from geological maps and as a result they cover fewer lithological units. The major of the compressional regime occurred from Pliocene to Pleistocene and the major extensional regime occurred during the Holocene based on the lineament frequency. The results deviate from the previous studies which only identified NW-SE related to compression, as this study identified the NW-SE lineaments and in addition NE-SE lineaments related to extension. Lineaments cut across the Gumai Formation, the Talang Akar Formation and the Air Benakat Formation providing a pathway for leaking hydrocarbons and as a result hydrocarbon micro seepage is present on the surface in the form of alterations. There is a higher correlation between the manually extracted lineaments and the lineaments from the geological map as opposed to the automatic extracted lineaments based on the trends. The alterations indicate a structural controlled petroleum system with an upward migration of petroleum along the lineaments with carbonate dominated hydrocarbon induced alterations in alluvial and sand lithologies. OH bearing alterations are oriented in a trend that follows extensional lineaments within the especially within the Muara enim formation and alluvial although less petroleum fields are located within their vicinity.

Keywords: Lineaments, Landsat, GIS, SRTM, South Sumatra.

ABSTRAK

Karakteristik Kemenerusan dan Evaluasi Implikasi dalam Sumber Daya Minyak Bumi: Cekungan Sumatra Selatan, Indonesia

Karya:

Tapiwa Frank Kwachara Ngoroyemoto

NIM: 14/375205/PTK/10078

Pembimbing: Dr. Ir. Jarot Setyowiyoto, M.Sc., Dr. Didit Hadi Barianto, S.T, M.Si.

Dunia internasional telah terjadi penurunan harga minyak bumi secara drastic dan terus menerus, tak luput Indonesia merupakan salah satu yang terkena imbas. Hal ini telah mengakibatkan adanya penurunan produksi perusahaan. Dimana, tingkat keberhasilannya masih sangat terbatas. Biaya eksplorasi yang teramat mahal menjadi faktor pembatas dalam eksplorasi sumber daya minyak bumi. Perlu adanya kebutuhan untuk mengembangkan metode eksplorasi biaya rendah yang menyimpang dari metode eksplorasi tradisional dalam menanggapi keterbatasan ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan umur dari kemenerusan di Cekungan Sumatera Selatan, yang bandingkan hubungan antara stuktur patahan dengan kemenerusan dan menentukan jenis dominan perubahan minyak bumi yang disebabkan antara perbedaan anomali konsentrasi lempung, mineralisasi karbonat dan perubahan lapisan batumerah dalam kemenerusan tersebut. Pendekatan terpadu yang dipergunakan melibatkan penerapan Geo(GIS), peta geologi, SRTM dan citra satelit Landsat 8 OLI. Hasil penemuan dari studi ini menunjukkan bahwa kemenerusan di Sumatera Selatan dapat ditelusuri dari Oligosen ke Holosen dengan mayoritas roman mukabumi yang dikembangkan karena mekanisme kompresi oleh reaktivasi struktur patahan basement, kemenerusan diekstrak dari SRTM yang jauh lebih pendek daripada kemenerusan dari peta geologi dan sebagai akibatnya mereka menutupi unit litologi lebih sedikit. Gaya kompresi utama terjadi dari Pliosen ke Pleistosen dan ekstensional besar terjadi selama Holosen berdasarkan frekuensi kemenerusan. Hasil penyimpangan dari penelitian sebelumnya yang hanya diidentifikasi NW-SE terkait dengan kompresi, dalam penelitian ini mengidentifikasi kemenerusan NW-SE dan disamping kemenerusan NE-SE yang berkaitan dengan ekstensi. Kemenerusan memotong Formasi Gumai, Formasi Talang Akar dan Formasi Air Benekat menyediakan jalur untuk hidrokarbon merembes dan sebagai akibat mikro hidrokarbon rembesan hadir pada bentuk perubahan di permukaan tanah. Ada korelasi tinggi antara kemenerusan secara manual dan kemenerusan dari peta geologi yang bertentangan dengan roman mukabumi yang diekstrak otomatis berdasarkan arah penunjamannya. Perubahan mengindikasikan sistem petroleum struktural yang dikontrol dengan migrasi ke atas minyak bumi sepanjang kemenerusan dengan hidrokarbon yang disebabkan perubahan karbonat mendominasi aluvial dan litologi batupasir. Perubahan OH dari perubahan alterasi dari arah penunjaman yang mengikuti pola ekstensional kemenerusan terutama ditemukan di formasi Muara enim dan lapisan alluvial meskipun sedikit terjadi di sekitar lapangan minyak.

Kata kunci: Kemenerusan, Landsat, GIS, SRTM, Sumatra Seletan.