

## INTISARI

Indonesia memiliki potensi sumber daya panas bumi terbesar kedua di dunia karena terletak pada *ring of fire* salah satunya di daerah Muara Laboh, Sumatra Barat. Upaya pengembangan pemanfaatan panas bumi dapat dilakukan dengan kegiatan eksplorasi salah satunya dengan pemodelan geologi tiga dimensi (3D). Potensi panas bumi sangat dipengaruhi oleh sesar yang berperan sebagai jalur keluarnya fluida sehingga perlu dilakukan pemetaan dan penilaian permeabilitas sesar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi geologi dan struktur permukaan pada daerah penelitian, rekonstruksi model 3D geologi daerah penelitian, dan mengetahui permeabilitas masing-masing sesar pada daerah penelitian. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah interpretasi awal data spasial dengan DEM, pengamatan lapangan, rekonstruksi 3D model, dan penilaian permeabilitas sesar. Metode yang digunakan adalah mengintegrasikan data primer dan sekunder yang kemudian dilakukan analisis data dengan bantuan beberapa *software*, yaitu *ArcMap 10.8*, *Leapfrog Geo*, dan *Win Tensor 5.9.3*. Parameter yang digunakan yaitu jarak dari perpotongan sesar, jarak dari sesar, panjang sesar, dan *slip tendency* sesar. Hasil interpretasi satuan batuan tentatif menunjukkan satuan batuan (a) dan (c) adalah batuan sedimen vulkanik dan satuan batuan (b) adalah batuan beku. Data interpretasi struktur geologi tentatif terdapat 8 interpretasi *lineament* yang memiliki data stasiun sesar sehingga dapat ditentukan jenis kinematikanya. Berdasarkan data lapangan yang dikombinasikan dengan data tentatif menghasilkan 6 satuan batuan dan 8 sesar pada area penelitian. Hasil rekonstruksi dan penilaian permeabilitas sesar terdapat 5 urutan berdasarkan tingkatan permeabilitasnya, yaitu urutan pertama yaitu Sesar Alam Pauh Duo dengan nilai bobot tertinggi  $> 0,8$ , urutan kedua adalah Sesar Bangko Keruh Utara dengan nilai bobot tertinggi  $0,75 - 0,8$ , urutan ketiga adalah Sesar Bangko Putih, Sesar Pinang Awan, dan Sesar Taratak Tinggi dengan nilai bobot tertinggi  $0,65 - 0,7$ , urutan keempat adalah Sesar Bangko Keruh Selatan dan Sesar Pauah Duo dengan nilai bobot tertinggi  $0,55 - 0,6$ , urutan kelima adalah Sesar Sapan Bawah dengan nilai bobot tertinggi  $0,45 - 0,5$ . Sesar yang paling permeabel terdapat pada Sesar Alam Pauh Duo dan Sesar Bangko Keruh Utara serta pada perpotongan antara Sesar Bangko Keruh Utara dan Sesar Bangko Keruh Selatan.

Kata kunci: AHP, DEM, *Lineament*, Model 3D, Permeabilitas, Sesar, *Slip Tendency*

## ***ABSTRACT***

Indonesia has the second largest geothermal resource potential in the world because it is located on the ring of fire, one of which is in the Muara Laboh area, West Sumatra. Efforts to develop geothermal utilization can be carried out through exploration activities, one of which is three-dimensional (3D) geological modeling. Geothermal potential is greatly influenced by faults that act as fluid escape routes, so it is necessary to map and assess the permeability of faults. The objectives of this study are to determine the geological conditions and surface structures in the study area, reconstruct a 3D geological model of the study area, and determine the permeability of each fault in the study area. The research stages conducted include initial interpretation of spatial data using DEM, field observations, 3D model reconstruction, and assessment of fault permeability. The methods used involved integrating primary and secondary data, followed by data analysis using several software tools, namely ArcMap 10.8, Leapfrog Geo, and Win Tensor 5.9.3. The parameters used included distance from the fault intersection, distance from the fault, fault length, and fault slip tendency. Results of the tentative rock unit interpretation indicate that rock units (a) and (c) are volcanic sedimentary rocks and rock unit (b) is igneous rock. The tentative geological structure interpretation data shows 8 lineament interpretations that have fault station data, allowing the type of kinematics to be determined. Based on field data combined with tentative data, there are 6 rock units and 8 faults in the study area. The results of fault reconstruction and permeability assessment show 5 ranks based on permeability levels, with the first order is Alam Pauh Duo Fault with highest weight value  $> 0.8$ , the second order is Bangko Keruh Utara Fault with highest weight value of  $0.75-0.8$ , the third order is Bangko Putih Fault, Pinang Awan Fault, and Taratak Tinggi Fault with highest weight value of  $0.65-0.7$ , the fourth is Bangko Keruh Selatan Fault and Pauah Duo Fault with highest weight value of  $0.55-0.6$ , and the fifth is Sapan Bawah Fault with highest weight value of  $0.45-0.5$ . The most permeable faults are the Alam Pauh Duo Fault and Bangko Keruh Utara Fault, as well as the intersection between Bangko Keruh Utara Fault and Bangko Keruh Selatan Fault.

Keywords: 3D Model, AHP, DEM, Fault, Lineament, Permeability, Slip Tendency