

**PEMODELAN TIGA DIMENSIONAL GEOLOGI BAWAH PERMUKAAN
SEKTOR LAHENDONG, WILAYAH KERJA PANAS BUMI
LAHENDONG, SULAWESI UTARA**

SARI

Lapangan panas bumi sektor Lahendong terletak di Sulawesi Utara, Indonesia. Lapangan panas bumi ini merupakan bagian dari wilayah kerja panas bumi (WKP) Lahendong yang terdiri dari sektor Lahendong dan Tompaso. Kapasitas total terpasang WKP Lahendong saat ini adalah 120 MW dengan total 46 sumur panas bumi yang diperkirakan dapat dikembangkan lebih lanjut. Pada tahap pengembangan, penyusunan model geologi bawah permukaan secara tiga dimensional perlu dilakukan untuk memberikan pemahaman geologi yang lebih baik, salah satunya adalah mengetahui persebaran struktur geologi, stratigrafi, dan struktur panas.

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan Sembilan sumur panas bumi, yaitu LHD1, LHD3, LHD4, LHD5, LHD6, LHD7, LHD8, LHD10, dan LHD13 yang dianggap mewakili kondisi geologi bawah permukaan di sektor Lahendong. Pemodelan tiga dimensional dilakukan dengan pendekatan eksplisit dan implisit menggunakan perangkat lunak Leapfrog Geothermal™.

Secara umum, batuan yang ditemukan di bawah permukaan didominasi oleh batuan beku vulkanik, meliputi lava andesit, breksi piroklastik dan tuf. Diorit ditemukan di bawah permukaan sebagai intrusi yang diperkirakan berhubungan dengan sumber panas di sektor Lahendong. Struktur geologi di sektor Lahendong meliputi struktur tektonik, yaitu sesar turun, sesar sintetik sekunder, Kawah Linau dan Struktur Pangolombian. Struktur tektonik di sektor Lahendong diperkirakan berasosiasi dengan kelurusan yang memanjang dari Teluk Amurang hingga Kema. Berdasarkan asosiasi sesar-sesar penyerta di mana beberapa di antaranya ditemukan di sektor Lahendong dan perbedaan morfologi garis pantai. Struktur tersebut diperkirakan sebagai sesar geser mendatar mengiri. Sesar-sesar tersebut diperkirakan menyebabkan terjadinya deformasi pada stratigrafi di bawah permukaan. Model persebaran temperatur sumur masa kini di bawah permukaan menunjukkan bahwa zona *upflow* ditemukan di bawah Kawah Linau dan Kasuratan. Fluida panas dari zona *upflow* diperkirakan bergerak secara vertikal melalui sesar-sesar turun di mana manifestasi yang mencirikan *upflow*, seperti fumarol ditemukan di sepanjang sesar-sesar turun tersebut.

Kata kunci: Pemodelan tiga dimensional, struktur geologi, stratigrafi, persebaran temperatur.

3D SUBSURFACE GEOLOGICAL MODEL OF LAHENDONG GEOTHERMAL FIELD, LAHENDONG GEOTHERMAL WORKING AREA, NORTH SULAWESI

ABSTRAK

Lahendong geothermal field is located in North Sulawesi, Indonesia. This geothermal field is part of Lahendong geothermal working area, Lahendong and Tompasu. Currently, total installed capacity is 120 MW from 46 geothermal wells which can be developed more. In the development phase, creating 3D subsurface geology is needed to provide a better understanding, especially geological structure, stratigraphy, and thermal structure.

Nine geothermal wells are chosen to represent subsurface geology of Lahendong geothermal field, LHD1, LHD3, LHD4, LHD5, LHD6, LHD7, LHD8, LHD10, LHD13. In this study, 3D geological models are based on implicit and explicit modelling methods using Leapfrog geothermal™ software.

Subsurface stratigraphy is composed generally of andesitic lava, pyroclastic breccia, and tuff. Diorite was encountered in LHD5. Diorite could be related to intrusion as the heat source in the deeper part which is not encountered in the geothermal wells. Geological structures in the Lahendong geothermal field are normal faults, secondary synthetic faults, crater, and caldera. These faults could affect subsurface stratigraphy. Tectonic structures in the Lahendong geothermal field are interpreted related to the Northeast major structure extending from Amurang to Kema. Based on the conjugate strike-slip fault which one of them is found in Lahendong geothermal and shape of the western coastline of Minahasa, this major structure is interpreted as sinistral strike-slip. Thermal model based on present downhole temperature shows the upflow zone is located below Linau Lake and Kasuratan. Thermal fluid from the upflow zone is interpreted to move vertically in the normal fault where thermal manifestations such as fumarole are found along this fault.

Keyword: 3D subsurface model, geological structure, stratigraphy, thermal structure.