

INTISARI

ANALISIS TOPOGRAFI BERBASIS DATA UAV LIDAR BERESOLUSI TINGGI DI AREA LAPANGAN PANAS BUMI KAMOJANG, JAWA BARAT

Oleh:

Trista Fadhila Shafa

Lapangan Panas Bumi Kamojang merupakan salah satu lapangan panas bumi tertua dan paling berkembang di Indonesia dengan morfologi dan topografi perbukitan vulkanik yang kompleks. Pemetaan topografi yang detail pada wilayah panas bumi penting untuk memahami karakter morfologi permukaan, pola aliran air, serta mengidentifikasi kelurusan morfologi yang berpotensi berkaitan dengan struktur geologi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik topografi dan morfologi berbasis data UAV LiDAR resolusi tinggi, membandingkan representasi topografi DEM LiDAR dengan DEMNAS, menganalisis pola aliran permukaan dan jaringan sungai, serta mengidentifikasi sebaran dan orientasi *lineament*.

Data *point cloud* UAV LiDAR diperoleh dari akuisisi tim PGE Kamojang pada 22 September – 4 Oktober 2025 dan diolah menggunakan DJI Terra dan Cloud Compare untuk menghasilkan *Digital Elevation Model* (DEM) beresolusi 0,5 meter. Data DEMNAS dengan resolusi 8,68 meter digunakan sebagai pembanding untuk mengevaluasi perbedaan representasi topografi. Parameter turunan topografi dan hidrologi dianalisis menggunakan sistem informasi geografis, sedangkan orientasi *lineament* dianalisis menggunakan *rose diagram* berbasis koordinat *endpoint* pada perangkat lunak RockWorks untuk mengidentifikasi arah dominan struktur permukaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah penelitian didominasi oleh kelas lereng Sangat Curam (36,89%) dan Curam (34,23%) pada rentang elevasi 1.282,21–1.685,26 meter. DEM LiDAR mampu merepresentasikan detail morfologi permukaan secara lebih akurat dibandingkan DEMNAS, dengan perbedaan elevasi mencapai 30–50 meter terutama pada zona lembah. Pemodelan hidrologi menghasilkan jaringan sungai dengan orde maksimum 8 dan pola aliran dominan menuju arah barat–barat laut yang bermuara ke Sungai Citarum di wilayah Kecamatan Majalaya. Hasil identifikasi *lineament* menunjukkan keberadaan 57 *lineament* dengan orientasi dominan WNW–ESE, diikuti kelompok N–S sebagai orientasi sekunder dan NE–SW sebagai kelompok minor, dengan konsentrasi tertinggi pada nilai *kernel density* maksimum 9,39. Distribusi dan perpotongan orientasi WNW–ESE dengan kelompok N–S tersebut mengindikasikan keberadaan zona permeabilitas tinggi yang berpotensi mengontrol jalur migrasi fluida hidrotermal pada sistem panas bumi Kamojang.

Kata kunci: UAV LiDAR, *Digital Terrain Model*, topografi, geomorfologi, hidrologi permukaan, *lineament*

ABSTRACT

HIGH-RESOLUTION UAV LIDAR-BASED TOPOGRAPHIC ANALYSIS IN THE KAMOJANG GEOTHERMAL FIELD AREA, WEST JAVA

By:

Trista Fadhila Shafa

The Kamojang Geothermal Field is one of the oldest and most extensively developed geothermal fields in Indonesia, characterized by complex volcanic hill morphology and topography. Detailed topographic mapping in geothermal areas is essential for understanding surface morphology, drainage patterns, and identifying morphological lineaments that may be associated with geological structures. Therefore, this study aims to analyze the topographic and morphological characteristics of the area using high-resolution UAV LiDAR data, compare the topographic representation of the LiDAR-derived DEM with the National Digital Elevation Model (DEMNAS), examine surface flow patterns and stream networks, and identify the distribution and orientation of lineaments.

The UAV LiDAR point cloud data were acquired by the PGE Kamojang team from September 22 to October 4, 2025, and processed using DJI Terra and CloudCompare to generate a Digital Elevation Model (DEM) with a spatial resolution of 0.5 m. DEMNAS data with a spatial resolution of 8.68 m were used as a reference dataset to evaluate differences in topographic representation. Topographic and hydrological derivatives were analyzed using a Geographic Information System (GIS), while lineament orientations were evaluated using rose diagrams based on endpoint coordinates in RockWorks to determine the dominant structural trends.

The results indicate that the study area is dominated by Very Steep (36.89%) and Steep (34.23%) slope classes, within an elevation range of 1,282.21–1,685.26 m. The LiDAR-derived DEM represents surface morphology more accurately than DEMNAS, with elevation differences reaching 30–50 m, particularly in valley zones. Hydrological modeling produced a stream network with a maximum stream order of 8 and a dominant flow direction toward the west to northwest, ultimately draining into the Citarum River in Majalaya District. Lineament analysis identified 57 lineaments with a dominant WNW–ESE orientation, followed by a secondary N–S trend and a minor NE–SW trend, with the highest concentration corresponding to a maximum kernel density value of 9.39. The distribution and intersection of the WNW–ESE and N–S lineament sets indicate zones of high permeability that may control hydrothermal fluid migration within the Kamojang geothermal system.

Keywords: UAV LiDAR, Digital Terrain Model, topography, geomorphology, surface hydrology, lineament