

Merapi merupakan salah satu gunung berapi aktif yang terletak di Indonesia. Gunung ini sering mengalami erupsi dengan tipe khusus yang disebut "Tipe Merapi". Tipe ini ditandai dengan pertumbuhan kubah lava dan pembentukan awan panas guguran (APG). Pada tahun 2018-2019, gambaran mengenai satu siklus pertumbuhan kubah dapat terpantau dengan baik. Pertumbuhan kubah lava yang berpotensi menjadi APG merupakan sumber ancaman bahaya yang dapat menimbulkan kerugian jiwa dan harta. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis dinamika pertumbuhan kubah lava dan menentukan *critical point* pembentukan guguran kubah yang memicu APG sebagai langkah mitigasi.

Penelitian ini menggunakan 8 set data foto udara pada periode 2018-2019 yang didapatkan menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Foto udara ini selanjutnya diolah menjadi *Digital Terrain Model* (DTM) dan foto ortomosaik dengan ketelitian  $\pm 1$  m. Analisis DTM menghasilkan perhitungan berupa volume, dimensi, laju ekstrusi, dan bentuk kubah lava. Perangkat lunak Py2DIC digunakan untuk menganalisis DTM yang menghasilkan arah dominan talus dan karapas sebelum kubah lava gugur menjadi APG. Hasil interpretasi mosaik ortofoto memberikan perhitungan mengenai volume kubah yang berpotensi menjadi APG. Data pemantauan berupa kegempaan dan deformasi dikorelasikan dengan volume kubah lava untuk memberikan informasi mengenai waktu *critical point*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi kubah lava Gunung Merapi pada periode 2018-2019 berkembang dari semula berbentuk elips hingga radial (*low lava dome*). Volume kubah lava periode sebesar  $658.075 \text{ m}^3$  dan laju ekstrusinya berkisar  $2.486\text{--}4.196 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Luncuran APG dominan ke arah tenggara karena dikontrol oleh morfologi berupa *plateau* 2010, fissure 2013, dan alur Kali Gendol. Kejadian APG pada periode lebih banyak diakibatkan oleh kubah lava mengalami *over-steepening*, berkembangnya zona alterasi dan pengaruh morfologi. Pertumbuhan kubah lava terjadi selama 138 hari dan memiliki nilai rasio T/P sebesar  $\sim 0,29$  sebelum memasuki masa *critical poin*. Potensi kubah lava yang digugurkan menjadi APG sebesar  $44.147 \text{ m}^3$  dengan sudut kritis  $50^\circ$ .

**Kata kunci:** Gunung Merapi, UAV, DTM, Kubah Lava, APG

Merapi is one of the active volcanoes located in Indonesia. This volcano often erupts with a special type called "Merapi Type". This type is characterized by the growth of lava domes and it's collapsed producing Pyroclastic Density Current (PDC). In 2018-2019, the growth cycle of the dome could be well observed. The growth of lava domes that have the potential to become PDC is a source of danger that can cause loss of life and property. Therefore, this research aims to analyze the dynamics of lava dome growth and determine the critical point of the dome collapse that triggers PDC as a mitigation step.

This research used 8 sets of aerial photo data in the period of 2018-2019 obtained using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs). These aerial photos were processed into Digital Terrain Models (DTMs) and orthomosaic photos with an accuracy of  $\pm 1$  m. DTM analysis produced calculations of volume, dimensions, extrusion rate, and lava dome shape. Py2DIC software was used to analyze DTM, which resulted in the dominant direction of talus and carapace before the lava dome collapsed into PDC. The interpretation of orthomosaic photos resulted in calculations of the volume of the potential PDC from lava dome. Monitoring data of seismic and deformation were correlated with the volume of lava dome to provide information on the critical point time.

The results of the study showed that the dimensions of the Merapi lava dome in the 2018-2019 period developed from an elliptical shape to radial (low lava dome). The volume of the lava dome in this period was 658,075 m<sup>3</sup> and its extrusion rate ranged from 2,486 to 4,196 m<sup>3</sup>/day. The dominant direction of PDC flow was towards the southeast due to the morphology control opening of summit creater of the plateau of 2010, fissure 2013, and the Kali Gendol channel. The occurrence of PDC in this period was mostly caused by over-steepening of the lava dome, the development of alteration zones, and the influence of morphology. Lava dome growth occurred over a period of 138 days and had a H/L ratio of approximately 0.29 before entering the critical point period. The potential volume of the lava dome that could be erupted into PDC was 44,147 m<sup>3</sup> with a critical angle of 50°.

**Keywords:** Merapi, UAV, DTM, Lava Dome, PDC