

INTISARI

ANALISIS DEFORMASI MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA UNTUK ESTIMASI LOKASI SUMBER TEKANAN DAN VOLUME SUPLAI MAGMA GUNUNG MERAPI PERIODE 2021 – 2022

Setiana Wanita Utami Sitepu
20/459236/PA/19897

Gunung Merapi merupakan salah satu gunung api teraktif di Indonesia. Dalam 5 tahun terakhir, Gunung Merapi terus menunjukkan fenomena deformasi inflasi dan perlu diantisipasi. Pemantauan aktivitas Gunung Merapi 2021 -2022 melalui metode *Electronic Distance Measuremen (EDM)* menunjukkan peningkatan aktivitas dengan adanya percepatan pemendekan jarak tunjam. Tercatatnya pemendekan jarak tunjam menggambarkan Merapi berada dalam fase inflasi. Pemendekan jarak tunjam pada *baseline* pengamatan di area puncak berkisar 4 cm hingga 490 cm sepanjang tahun 2021 -2022. Terukur perbedaan drastis pemendekan jarak tunjam antara *baseline* sektor Barat Laut dengan sektor Timur, Tenggara, Utara dan Timur Laut yang teridentifikasi sebagai defromasi tidak simetris. Deformasi tidak simetris Gunung Merapi ini telah dikoreksi dengan perhitungan deformasi akibat *block movement*. Pada penelitian ini, dilakukan proses estimasi lokasi sumber tekanan dan volume suplai magma menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH) serta melibatkan topografi Merapi berupa *Digital Elevation Model (DEM)*.

Hasil penelitian menunjukkan percepatan *rate EDM* baseline BAB01-RB1 mencapai 2,28 mm/hari² yang terlalu besar untuk tipe erupsi efusif periode 2021 – 2022 . Hasil tersebut tidak dapat dijadikan sebagai prekursor karakterisasi tipe erupsi Merapi sehingga perlu dilakukan penentuan dugaan lokasi sumber magma dan *rate* volume magma injeksi. Berdasarkan pengolahan menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH), sumber tekanan yang mengontrol erupsi Merapi 2021 – 2022 yang diasumsikan bergeometri bola diduga berada pada kedalaman 1.011 m dibawah puncak dan jari - jari 213 m dengan tekanan yang bekerja 217 MPa. Total volume magma injeksi yang mengontrol erupsi Merapi 2021 – 2022 adalah $6,23 \times 10^6 \text{ m}^3$ dengan *rate* $2,30 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{hari}$ yang merupakan *rate* tipe erupsi efusif. Pada periode 2021 – 2022 *maximum rate* mencapai $4,00 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{hari}$ yang konsisten terhadap seismisitas dan kejadian awan panas. Koreksi topografi yang dilakukan menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH) memberikan estimasi volume dan *rate* magma injeksi yang lebih presisi.

Kata Kunci : Gunung Merapi, perubahan jarak tunjam, sumber tekanan, *rate* volume, Metode Elemen Hingga (MEH)

ABSTRACT

DEFORMATION ANALYSIS USING FINITE ELEMENT METHOD TO ESTIMATE THE LOCATION OF PRESSURE SOURCES AND MAGMA SUPPLY VOLUME OF MERAPI VOLCANO PERIOD 2021 – 2022

Setiana Wanita Utami Sitepu
20/459236/PA/19897

Merapi Volcano is one of the most active volcanoes in Indonesia. In the last 5 years, Merapi Volcano continues to show inflationary deformation phenomena and needs to be anticipated. Monitoring the activity of Merapi Volcano in 2021-2022 through the Electronic Distance Measuremen (EDM) method shows an increase in activity with an acceleration in the shortening of the distance. The recorded shortening of the plunging distance illustrates that Merapi is in an inflationary phase. The shortening of the steepening distance in the observation baseline in the summit area ranges from 4 cm to 490 cm throughout 2021-2022. There is a drastic difference in the shortening of the steepening distance between the baseline of the Northwest sector and the East, Southeast, North and Northeast sectors, which is identified as unsymmetrical deformation. The unsymmetrical deformation of Merapi Volcanohas been corrected by calculating the deformation due to block movement. In this research, the process of estimating the location of pressure sources and magma supply volume using the Finite Element Method (FEM) and involving Merapi topography in the form of Digital Elevation Model (DEM).

The results show that the acceleration rate of BAB01-RB1 baseline EDM reaches 2,28 mm/day² which is too large for the type of effusive eruption for the period 2021-2022. These results cannot be used as a precursor to characterize the type of Merapi eruption so it is necessary to determine the alleged location of the magma source and the volume rate of magma injection. Based on processing using the Finite Element Method (FEM), the pressure source that controls the 2021-2022 Merapi eruption, which is assumed to have a spherical geometry, is estimated to be at a depth of 1.011 m below the summit and a radius of 213 m with an acting pressure of 217 MPa. The total volume of injected magma that controls the 2021-2022 Merapi eruption is $6,23 \times 10^6 \text{ m}^3$ with a rate of $2,30 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{day}$ which is an effusive eruption type rate. In the period 2021 - 2022 the maximum rate reached $4,00 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{day}$ which is consistent with seismicity and hot cloud events. Topographic corrections made using the Finite Element Method (FEM) provide a more precise estimate of the volume and rate of magma injection.

Keywords : Merapi Volcano, change slope distance, pressure source, volume rate, Finite Element Method (FEM)