

INTISARI

PENENTUAN LOKASI HIPOSENTER GEMPA *LONG-PERIOD* (LP) DENGAN METODE *GRID SEARCH* PADA ERUPSI FREATIK MERAPI PERIODE MEI 2018

Oleh

Atika Nur'fadhila Kusumadewi

15/378029/PA/16504

Erupsi freatik merupakan aktivitas gunung api yang disebabkan oleh adanya peningkatan tekanan dari vapisasi sistem hidrotermal. Erupsi ini sering kali dikaitkan dengan gempa *long-period* yang disebabkan oleh pergerakan fluida. Setidaknya terdapat tujuh gempa *long-period* (LP) yang mengawali erupsi freatik Gunung Merapi pada 11 Mei – 23 Mei 2018, untuk itu dilakukan perhitungan lokasi sumber gempa LP untuk mengetahui kondisi fluida di bawah gunung api sebelum terjadi erupsi freatik. Berdasarkan analisis kandungan frekuensi menggunakan spektrogram, diketahui bahwa sinyal seismik memiliki frekuensi dominan berkisar 1 – 4 Hz. Kemudian dilakukan *filtering* sinyal dengan *Butterworth bandpass filter* pada rentang frekuensi 0,5 – 1 Hz dan 0,8 – 1,8 Hz. Berdasarkan data gempa ter-*filter*, dilakukan penentuan lokasi hiposenter gempa LP dengan menggunakan algoritma Metode *Grid Search*. Perhitungan tersebut kemudian divalidasi dengan membuat data sintesis, dimana perhitungan dikatakan valid karena menunjukkan eror yang sangat kecil hingga mendekati nol.

Hasil dari lokasi hiposenter gempa LP berada pada kedalaman yang dangkal, yaitu kurang dari 1,5 km dan terbagi menjadi empat klaster (barat daya, barat, barat laut, dan timur laut). Berdasarkan lokasi hiposenter tersebut, dimungkinkan bahwa material erupsi keluar melalui jalur yang berasal dari area 1 (barat daya), 3 (barat laut), dan 4 (timur laut). Lokasi hiposenter yang dalam dan jauh dari pusat gunung api membutuhkan energi pendorong erupsi freatik yang besar dan direpresentasikan dengan tinggi kolom yang besar.

Kata Kunci: Merapi, erupsi freatik, gempa *long-period*, *Grid Search*

ABSTRACT

HYPOCENTER DETERMINATION OF LONG PERIOD (LP) EARTHQUAKES USING GRID SEARCH METHOD AT MERAPI PHREATIC ERUPTION IN MAY 2018

By:

Atika Nur'fadhila Kusumadewi

15/378029/PA/16504

Phreatic eruption is a volcanic activity which is caused by overpressure from hydrothermal system vaporization. This eruption usually associated with long-period earthquakes which caused by fluid movement. There are at least seven long-period (LP) earthquakes which precede Merapi volcano phreatic eruption on 11 May – 23 May 2018. Therefore, determining hypocenters of LP earthquakes is of importance to understand fluid states beneath the volcano before the phreatic eruption. Based on frequency analysis using spectrogram, it is then defined that seismic signal has dominant frequencies around 1 – 4 Hz. Furthermore, the signal was filtered using a Butterworth bandpass filter on frequency range of 0,5 – 1 Hz and 0,8 – 1,8 Hz. Based on the filtered earthquakes data, hypocenters were determined using Grid Search Method algorithm. Validation to this calculation was performed using synthetic data, which is declared as valid because the calculated error is very low of value and almost zero.

Hypocenter locations result of LP earthquakes was in shallow depth, less than 1,5 km and divided into four clusters (southwest, west, northwest, and northeast). Based on hypocenter locations, it is suggested that the fluids and gasses were propagating to the surface through the pathway from area 1 (southwest), 3 (northwest), and 4 (northeast). Hypocenter locations which were deep and far from volcano summit would require high energy to drive phreatic eruption and represented by a high column of volcanic eruption.

Keyword: Merapi, phreatic eruption, long-period earthquakes, Grid Search