

INTISARI

**Penentuan Lokasi Hiposenter Gempa Vulkano-Tektonik dengan Metode
Geiger's Adaptive Damping (GAD) dan Analisis Metode *Permutation Entropy*
Erupsi Gunung Kelud Tahun 2007**

Oleh

Ade Filla Intan Fitri Santosa

14/362750/PA/15803

Banyaknya gunung api aktif di Indonesia memberikan ancaman berupa erupsi. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengamatan aktivitas gunung api, salah satunya dengan metode seismik. Dengan menggunakan data seismik maka dapat dilakukan penentuan posisi hiposenter gempa vulkano-tektunik (VT), salah satunya dengan metode *Geiger's Adaptive Damping* (GAD). Metode ini menggunakan perhitungan selisih waktu tiba teoritis dengan waktu tiba prediksi. Posisi hiposenter gempa VT Gunung Kelud 21 Oktober – 4 November 2007 berada pada kedalaman sekitar 1 km hingga < 1 km. Berdasarkan posisi hiposenter yang diperoleh maka dapat diketahui perkiraan keberadaan magma. Semakin dekat posisi hiposenter dengan permukaan maka dapat diperkirakan akan terjadi erupsi.

Selain penentuan hiposenter gempa, metode untuk memprediksi waktu erupsi juga diperlukan dalam pengamatan aktivitas gunung api. Dalam penelitian ini digunakan metode *Permutation Entropy* (PE). Metode ini digunakan untuk melihat pola yang tidak terlihat pada seismogram gempa. Grafik yang diperoleh dari pengolahan PE menunjukkan grafik dengan pola acak pada $L = 1$ dan pola lebih teratur pada $L = 4, 5, 6$ dengan nilai PE lebih tinggi sebelum terjadi erupsi dan turun saat terjadi erupsi. Dari hasil yang diperoleh seharusnya dapat menunjukkan pola penurunan nilai *Permutation Entropy* sebelum terjadi erupsi, namun karena adanya perbedaan jenis erupsi, jumlah dan jarak stasiun, panjang data, kelengkapan data, dan jenis *filter* yang digunakan maka metode ini belum dapat diterapkan pada erupsi Gunung Kelud tahun 2007.

Kata Kunci: *Geiger's Adaptive Damping*, *Permutation Entropy*, Gunung Kelud

ABSTRACT

Hypocenter Determination of Volcano-Tectonic Earthquake Using Geiger's Adaptive Damping (GAD) Method and Permutation Entropy Method Analysis at Kelud Volcano 2007

By

Ade Filla Intan Fitri Santosa

14/362750/PA/15803

The number of active volcanoes in Indonesia poses a threat of eruption. Therefore, it is necessary to observe volcanic activity, one of which is the seismic method. Seismic data can be used to determine hypocenter of volcano-tectonic (VT) earthquake, one of the methods in hypocenter determination is the Geiger's Adaptive Damping (GAD) method. This method calculates the difference between the theoretical time and the arrival time of prediction. Hypocenter position of VT earthquake at Kelud 21 October – 4 November 2007 are at the elevation of about 1 km to <1 km. Based on the hypocenter position, it can be known the estimated presence of magma. The closer hypocenter position to the surface, the bigger probability of eruption.

In addition to earthquake hypocenter determination, methods to predict eruption time are also needed in volcanic activity observation. In this study the Permutation Entropy (PE) method is used. This method is used to see patterns that are not seen in earthquake seismograms. The graph obtained from PE processing shows a graph with a random pattern at $L = 1$ and a more regular pattern at $L = 4,5,6$ with higher PE value before the eruption and lower PE value during an eruption. The results should be able to show a pattern of decreasing permutation entropy value before an eruption occurs, but due to differences in the type of eruption, the number and distance of the station, length of data, completeness of data, and the type of filter used, this method cannot be applied to Kelud's eruption year 2007.

Keywords: Geiger's Adaptive Damping, permutation entropy, Kelud Volcano