

INTISARI

ANALISIS KLASTERISASI OTOMATIS GEMPA VULKANIK DI GUNUNG MERAPI BERDASARKAN KORELASI SILANG MENGUNAKAN REDPY: STUDI KASUS PERIODE MARET 2023

Oleh:

Nurhayati Istiqomah

20/455421/PA/19636

Gunung Merapi dikenal sebagai salah satu gunung api paling aktif dan berbahaya di Indonesia. Oleh karena itu, pengembangan terhadap sistem monitoring kegempaan Gunung Merapi ke arah otomatisasi menjadi penting dilakukan untuk mempercepat proses analisis dan optimasi sistem peringatan dini. Salah satu teknologi dan metode otomatisasi adalah klasterisasi otomatis. Klasterisasi otomatis memungkinkan penanganan data yang lebih efektif dan dapat mengekstrak pola atau tren yang mungkin sulit diidentifikasi secara manual dalam jumlah data yang besar. Pada penelitian ini, dilakukan klasterisasi otomatis menggunakan program berbasis python yaitu REDPY. Program tersebut mengelompokkan gempa berdasarkan kemiripan bentuk gelombang yang dihitung dengan korelasi silang. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data rekaman seismik Merapi komponen vertikal (z) dari stasiun MEPAS dan MELAB periode 1 – 31 Maret 2023 dan data catatan gempa Katalog Manual BPPTKG pada periode yang sama. Alur penelitian terdiri dari tahap uji parameter, klasterisasi, analisis, dan interpretasi.

Hasil uji parameter yang dinilai optimal pada penelitian ini antara lain; filter bandpass 0,5 – 5 Hz, lebar window panjang dan pendek STA/LTA 6 dan 0,9 detik dengan trigger on dan trigger off ditentukan sebesar 2 dan 1,2; serta koefisien korelasi silang 0,68. Dengan menggunakan parameter tersebut, REDPY paling baik dalam mendeteksi dan mengklaster gempa VTA, cenderung kesulitan untuk membedakan VTb dan MP, serta kesulitan mendeteksi gempa RF. Hasil interpretasi menunjukkan seismisitas Gunung Merapi pada periode Maret 2023 diawali dengan aktivitas suplai magma dan pertumbuhan kubah di awal periode, erupsi awan panas guguran (APG) di pertengahan periode, dan guguran di pertengahan hingga akhir periode.

Kata kunci : Klasterisasi, Gempa Vulkanik, Gunung Merapi, Korelasi Silang, Python

ABSTRACT

ANALYSIS OF VOLCANIC EARTHQUAKES AUTOMATIC CLUSTERING AT MERAPI VOLCANO BASED ON CROSS- CORRELATION USING REDPY; CASE STUDY FOR MARCH 2023 PERIOD

By:

Nurhayati Istiqomah

20/455421/PA/19636

Mount Merapi is known as one of the most active and dangerous volcanoes in Indonesia. Therefore, the development of an automated seismic monitoring system for Mount Merapi is important to expedite the analysis process and optimize the early warning system. One of the technologies and methods for automation is automatic clustering. Automatic clustering allows for more effective data handling and can extract patterns or trends that may be difficult to identify manually in large datasets. In this study, automatic clustering was performed using a Python-based program called REDPY. This program clusters earthquakes based on waveform similarity calculated through cross-correlation. The data used in this study includes vertical (z) seismic recordings from the MEPAS and MELAB stations at Merapi for the period from March 1 to March 31, 2023, and BPPTKG Earthquake Manual Catalog for the same period. The research workflow consists of parameter testing, clustering, analysis, and interpretation.

The optimal parameters identified in this study include: a bandpass filter of 0.5 – 5 Hz, STA/LTA window lengths of 6 seconds (long) and 0.9 seconds (short) with trigger on/off values of 2 and 1.2, respectively, and a cross-correlation coefficient of 0.68. Using these parameters, REDPY was most effective in detecting and clustering VTA earthquakes, but it struggled to distinguish VTB and MP earthquakes and had difficulty detecting RF earthquakes. The interpretation results indicate that the seismic activity at Mount Merapi in March 2023 began with magma supply activity and dome growth at the beginning of the period, followed by pyroclastic flow eruptions in the middle of the period, and collapses from the middle to the end of the period.

Key word : Clustering, Volcanic Earthquakes, Merapi Volcano, Cross Correlation, Python