

INTISARI

PENENTUAN HIPOSENTER GEMPA *VOLCANO-TECTONIC* MENGGUNAKAN METODE *MULTIPLE SIGNAL CLASSIFICATION 3 COMPONENT (MUSIC 3C)* PADA GUNUNG MERAPI YOGYAKARTA

Oleh :
Erpin Habibah
11/313580/PA/13703

Gunung Merapi merupakan salah satu gunung api aktif di Indonesia yang memiliki fenomena letusan secara periodik. Monitoring terhadap aktivitasnya menjadi sangat penting karena Gunung Merapi terletak di daerah pemukiman padat penduduk sehingga rawan terkena bencana erupsi. Penentuan hiposenter gempa vulkanik untuk mengetahui tingkat aktivitas Gunung Merapi menggunakan metode klasik mengalami kendala dalam menentukan waktu tiba gelombang P dan gelombang S. Dalam penelitian ini dikembangkan algoritma MUSIC 3C untuk lokalisasi sumber gempa seismo-vulkanik menggunakan data masukan waktu tiba gelombang P ditambah 20s *event*.

Dasar dari metode MUSIC-3C adalah menghasilkan matrik kros-spektral dari data *array* 3 komponen yang berhubungan dengan waktu tiba pertama sinyal seismik. Metode ini menghasilkan komponen vektor perlambatan yaitu azimuth dan *incident*. Data riil yang digunakan dalam penelitian telah direkam oleh 2 seismic array (KLA dan MEA) pada tahun 2015, yang mana perekaman data dilakukan oleh BPPTKG Yogyakarta. Komponen vektor yang dihasilkan kemudian dibuat model sederhana 2D sehingga mengetahui letak episenter dan hiposenter sumber yang berasosiasi dengan rekahan akibat aktivitas magma.

Hasil analisis pemodelan menunjukkan bahwa aktivitas seismik kompleks untuk 3 gempa *Volcano-Tectonic* berarah baratdaya-timurlaut pada kedalaman 961 m, 1086 m, dan 886 m dari puncak dengan error ± 183 m. Diperkirakan sumber berasosiasi dengan rekahan lokal akibat aktivitas kantong magma dangkal sehingga diklasifikasikan gempa VT B. Nilai yang didapatkan dari pengolahan tiga gempa VT Badalah frekuensi dominan antara 3,6-6 Hz, sudut azimuth 120° - 170° di KLA dan 240° - 250° di MEA *error* $\pm 13^\circ$, sudut *incident* 70° - 80° di KLA dan 50° - 60° di MEA *error* $\pm 21^\circ$ serta kecepatan semu 2100-2900 m/s di KLA dan 2200-2900 m/s di MEA *error* ± 367 m/s.

Kata Kunci : Merapi, Seismik Array, MUSIC-3C, Sudut Azimuth, Sudut *Incident* dan Kecepatan Semu.

ABSTRACT

DETERMINATION OF VOLCANO-TECTONIC HYPOCENTER USING MULTIPLE SIGNAL CLASSIFICATION 3 COMPONENT (MUSIC 3C) METHOD APPLICATION TO MERAPI VOLCANO YOGYAKARTA

By :
Erpin Habibah
11/313580/PA/13703

Merapi volcano is the one of active volcanoes in Indonesia that has eruption phenomena periodically and located at dense inhabitant. Hence it is important to monitor the activities as the first mitigation. Exertion determination of hypocenter of seismo-volcanic to understand volcano activity using classic method has constraint in picking time arrival of P wave and S wave. This research develop a new framework of source localization method based on the MUSIC 3C algorithm. Input data used for this study is estimation of time arrival P wave plus 20s.

The fundamental scheme of the MUSIC 3C method resulting the cross-spectral matrix of 3C array data, corresponding to the first seismic signal arrivals, provides of useful vector components of slowness from the seismic source there are azimuth and incident angle. Real data used in this study was collected during seismic measurements with two seismic arrays (KLA and MEA) in 2015, whose the experiment conducted by BPPTKG Yogyakarta. The vector components (azimuth and incident angle) from the seismic source used to construct 2D model of epicenter and hypocenter of source which associated with the fracture as a consequence of magmatic activity.

Analysis model showed a complex mechanism of three Volcano-Tectonic type B. The sources are found at SW-NE direction located at depths of 961 m, 1086 m and 886 m beneath the summit with error ± 183 m. It is estimated that these sources are associated with local fracture caused by shallow magma storage activity. According to VT event processing frequency dominant obtained 3,6-6 Hz, azimuth of 120° - 170° at KLA dan 240° - 250° at MEA with error $\pm 13^{\circ}$, incident angle of 70° - 80° at KLA dan 50° - 60° at MEA with error $\pm 21^{\circ}$ and velocity apparent of 2100-2900 m/s at KLA and 2200-2900 m/s di MEA with error ± 367 m/s.

Keywords: Merapi, Seismic Array, MUSIC-3C, Azimuth, Incident angle and Vapp.