

INTISARI

PENENTUAN MODEL KECEPATAN LOKAL 1-D DAN RELOKASI HIPOSENTER GEMPA BUMI DI SEKITAR GUNUNG PANDAN, MADIUN, JAWA TIMUR

Oleh :

Ade Tyas Febriani

18/424159/PA/18264

Gunung Pandan terletak di Kabupaten Madiun, Jawa Timur. Gunung tersebut berada di sebelah utara Gunung Api Wilis dan sebelah selatan dari Sesar Aktif Kendeng. Gunung ini juga teridentifikasi sebagai area manifestasi geothermal. Selain kondisi tersebut di atas beberapa gempa bumi terjadi di sekitar Gunung Pandan dan dirasakan oleh masyarakat sekitar. Gempa - gempa tersebut belum diketahui secara pasti sumber penyebabnya. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan penentuan lokasi sumber gempa secara akurat sebagai bagian dari rencana mitigasi bencana. Penentuan lokasi sumber gempa di sekitar Gunung Pandan dilakukan dengan menggunakan metode relokasi hiposenter gempa bumi.

Data gempa bumi yang digunakan adalah katalog gempa BMKG dengan batas wilayah $7,2^{\circ}$ - $7,7^{\circ}$ LS dan $111,47^{\circ}$ - $112,20^{\circ}$ BT yang berjumlah 119 kejadian gempa bumi selama 2012 - 2021. Data stasiun pencatat menggunakan 71 stasiun, sedangkan model kecepatan awal adalah model kecepatan lokal Wagner. Dalam penelitian ini dilakukan pembaharuan model kecepatan lokal 1-D gelombang P dan S menggunakan metode *Coupled Velocity Hypocenter*. Model kecepatan yang dihasilkan dipakai untuk relokasi hiposenter gempa bumi dengan metode *Double Difference* sehingga didapatkan sebaran hiposenter baru yang mengindikasikan penyebab kegempaan di area studi.

Hasil yang diperoleh dari studi ini, pada model kecepatan lokal yang baru terdapat *low velocity layer* di kedalaman 8 - 16 km yang mengindikasikan zona lemah. Relokasi hiposenter berhasil merelokasi 90 kejadian gempa yang terbagi dalam 5 klaster. Distribusi hiposenter gempa berfokus di bawah Gunung Pandan dan membentuk seperti kumpulan awan. Secara temporal, gempa hasil relokasi berawal dari bawah Gunung Pandan lalu menyebar menuju ke arah timur dan selatan dari Gunung Pandan. Berdasarkan hasil tersebut kegempaan di sekitar Gunung Pandan diduga disebabkan oleh aktivitas non-tektonik. Hasil relokasi gempa bumi pada penelitian ini dianggap akurat dengan ditunjukkannya nilai rms residual mendekati nol.

Kata kunci : Relokasi Hiposenter, Gunung Pandan, Model Kecepatan Lokal, Metode *Coupled Velocity Hypocenter*, Metode *Double Difference*.

ABSTRACT

1-D LOCAL VELOCITY MODEL DETERMINATION AND EARTHQUAKE HYPOCENTER RELOCATION AROUND MOUNT PANDAN, MADIUN, EAST JAVA

By :

Ade Tyas Febriani

18/424159/PA/18264

Mount Pandan is located in Madiun Regency, East Java. That Mount is located to the north of Wilis Volcano and south of Kendeng Active Fault. This Mount also identified as a geothermal manifestation area. Along with above conditions, several earthquakes occurred around Mount Pandan and were felt by the locals. There isn't conclusive evidence regarding what caused these earthquakes. Because of this, an accurate location of the earthquake source is determined in this study as part of a disaster mitigation strategy. The location of the earthquake source near Mount Pandan was identified by the earthquake hypocenter relocation method.

Earthquake data using catalog data from BMKG with regional boundaries of $7.2 - 7.7^{\circ}\text{S}$ and $111.47 - 112.20^{\circ}\text{E}$, totaling 119 earthquake events during 2012–2021. The stations used are 71 stations, while the initial velocity model is Wagner's local velocity model. In this study, a local velocity model of 1-D P and S waves was updated using the Coupled Velocity Hypocenter method. The resulting velocity model is used to relocate earthquake hypocenters with the Double Difference Method so that the new hypocenter distributions are obtained which indicate the cause of earthquakes in the study area.

The results obtained from this study on the new local velocity model indicate that there is a low velocity layer at a depth of 8–16 km, which indicates a weak zone. The relocation of the hypocenter succeeded in relocating 90 earthquake events, which were divided into 5 clusters. The distributions of the earthquake's hypocenter focuses on Mount Pandan and forms a cloud-like collections. Temporarily, the relocation earthquake started beneath of Mount Pandan and then spread to the east and south of Mount Pandan. Based on these results, the earthquake around Mount Pandan is thought to be caused by non-tectonic activities. The results of the earthquake relocation in this study are considered accurate by showing the residual rms value close to zero.

Keyword : Hypocenter Relocation, Mount Pandan, Local Velocity Model, Coupled Velocity Hypocenter Methods, Double Difference Methods.