

INTISARI

Persebaran gunung api terbanyak di Indonesia berada di Pulau Jawa. Salah satunya yaitu Gunung Merapi yang berada di antara perbatasan Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Gunung Merapi menyimpan potensi kebencanaan tingkat tinggi karena memiliki siklus erupsi yang rutin terjadi setiap dua sampai empat tahun sekali. Oleh karena itu, pengamatan secara berkala perlu dilakukan untuk menentukan deformasi yang terjadi pada tubuh Gunung Merapi. Pengamatan aktivitas Gunung Merapi dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya GNSS. Metode ini tidak saja digunakan untuk pemantauan deformasi stasiun pengamatan, namun telah dikembangkan untuk identifikasi lokasi dan kedalaman tekanan magma sebagai salah satu indikator dalam mengetahui mekanisme erupsi Gunung Merapi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui deformasi dari Gunung Merapi dan selanjutnya untuk mengestimasi lokasi dan kedalaman tekanan magma berdasarkan Model Mogi.

Penelitian ini menggunakan data pengamatan GNSS dari empat stasiun yaitu BABA, PASB, PLAW, dan GRWH milik Badan Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kebencanaan (BPPTKG) dan sembilan IGS sebagai titik ikat yang dibagi menjadi dua kala. Kala pertama pada tanggal 25 s.d. 28 Oktober 2019 dan kala kedua pada tanggal 29 s.d. 31 Oktober 2019. Perangkat lunak yang digunakan untuk perataan jaring yaitu GAMIT/GLOBK 10.7 dengan kerangka acuan ITRF 2014 untuk menghasilkan koordinat dan simpangan baku stasiun pengamatan. Analisis deformasi dilakukan dengan uji kesebangunan jaring dan uji pergeseran titik. Selanjutnya, nilai deformasi juga dihitung berdasarkan Model Mogi dengan metode *grid search* untuk mendapatkan estimasi lokasi dan kedalaman tekanan magma saat diperoleh nilai residu terkecil antara deformasi observasi dengan deformasi model. Uji *goodness of fit* dan perhitungan residu digunakan untuk validasi nilai deformasi Model Mogi terhadap deformasi observasi.

Hasil penelitian menunjukkan pada 25 s.d. 31 Oktober 2019 terjadi deformasi di setiap stasiun. Nilai deformasi observasi untuk komponen horizontal sebesar 3,5 s.d. 6,0 mm dan untuk komponen vertikal sebesar -5,5 s.d. 14,8 mm. Berdasarkan uji kesebangunan jaring dan uji deformasi dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa jaring pengamatan mengalami perubahan bentuk dan terjadi deformasi signifikan pada beberapa stasiun. Sementara itu, nilai deformasi horizontal berdasarkan Model Mogi sebesar 4,17 s.d. 5,28 mm. Uji *goodness of fit* menunjukkan nilai *bestfit* sebesar 0,0055 dengan nilai *misfit* sebesar -0,47 s.d. 0,56 mm. Berdasarkan deformasi tersebut, lokasi tekanan diperkirakan berada 7° 32' 49,61" LS dan 110° 27' 28,10" BT dengan kedalaman sebesar 5,1 km dari kawah. Pada penelitian ini, tekanan magma dikontrol oleh tekanan yang berasal dari kedalaman di bawah dapur magma Gunung Merapi.

Kata kunci: Gunung Merapi, Model Mogi, *grid search*, kedalaman dan lokasi

ABSTRACT

The most extensive distribution of volcanoes in Indonesia is on Java Island. One of them is Mount Merapi which is located on the border between the province of Central Java and the Special Region of Yogyakarta. Mount Merapi has a high level of disaster because it has several eruptions cycles every two to four years. Therefore, it is necessary to observe continuously to determine the deformation of Mount Merapi's surface. Various methods could do the observation of the Mount Merapi activity; one of them is GNSS. This method is not only for monitoring the deformation of observation stations. However, it has been developed to identify the location and depth of magma pressure as indicators to determine the mechanism of the eruption of Mount Merapi. The research aims to know Mount Merapi deformation to estimate the location and depth of the magma pressure based on the Mogi Model.

This research uses GNSS observation data from four observation stations, including BABA, GRWH, PASB, and PLAW stations that are managed by the Center for Research and Development of Geological Disaster Technology (BPPTKG) and nine IGS as tie points which are divided into two periods. The first period on October 25th to 28th 2019, and the second period is from October 29th to 31th 2019. The software used for network processing is GAMIT/GLOBK 10.7 with a 2014 ITRF reference frame, which produces coordinates and standard deviations of observation stations. The deformation analysis used a statistical test that is global congruency and displacement test with a 95% confidence level. Furthermore, the deformation is also calculated based on the Mogi Model using the grid search method to estimate the location and depth of the magma pressure when the smallest residual value is obtained between the deformation of the observation and deformation of the model. Finally, validation of the Mogi Model's deformation used the goodness of fit test and residual to observed deformation.

The results showed that from October 25th to 31th 2019, there was a deformation in each station. The deformation value for the horizontal component is 3.5 mm to 6.0 mm and for the vertical component is -5.5 mm to 14.8 mm. The global congruency and significance test with a 95% confidence level showed the deformation had significantly changed in several observation points. The horizontal deformation based on Mogi Model is 4.17 mm to 5.28 mm. The goodness of fit test shows the best fit value of 0.0055 with a misfit value of -0.47 mm to 0.56 mm. Based on Mogi Model's method, the pressure source is estimated in 7o 32' 49,61" SL dan 110o 27' 28,10" WL, with a depth is 5.500 m relative to the crater. In this research, magma pressure is controlled by pressure from the depth below the magma chamber of Mount Merapi.

Key words: Mount Merapi, Mogi Model, grid search, location and depth.