

INTISARI

ANALISIS VOLUME DAN PERGERAKAN MAGMA BERDASARKAN PARAMETER JARI – JARI, TEKANAN, DAN KEDALAMAN KANTUNG MAGMA DI BAWAH PERMUKAAN GUNUNG MERAPI MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA PADA PERIODE 2020-2021

Oleh

Mathias Samuel L. M. Hutagalung

20/462144/PA/20116

Gunung Merapi merupakan gunung api tipe *stratovolcano* yang terletak di antara Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah. Gunung Merapi berada cukup dekat dengan pemukiman padat penduduk, sehingga penelitian komprehensif khususnya terkait dengan mitigasi cukup masif dilakukan. Gunung Merapi menunjukkan adanya deformasi akibat erupsi yang terjadi pada periode tahun 2020 hingga 2022. Maka dari itu, dilakukan analisis lanjut dengan beberapa pendekatan atau pemodelan. Salah satunya yaitu pemodelan dengan Model Mogi. Model Mogi mengasumsikan bahwa deformasi yang terjadi di gunung api merupakan deformasi yang simetris. Namun kenyataannya, deformasi yang terjadi tergolong asimetris karena pengaruh dari intrusi magma dari sumber ke luar permukaan. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukanlah analisis kembali terkait volume serta pergerakan magma bawah permukaan Gunung Merapi menggunakan Metode Elemen Hingga. Dalam pengolahan menggunakan Metode Elemen Hingga, parameter utama yang digunakan yaitu jari – jari sumber, tekanan sumber, hingga kedalaman sumber. Dalam proses penelitian, pengolahan data menggunakan *script code* yang akan menghasilkan nilai residual minimum tergantung nilai parameter yang dimasukkan. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui sumber tekanan memiliki jari – jari 234,6 m. Lalu, tekanan sebesar $2,14 \times 10^8$ Pa dan kedalaman sumber tekanan 996,2 m di bawah puncak. Diketahui pula volume kubah lava sebesar $3,20 \times 10^6$ m³ yang menunjukkan adanya ekstrusi magma dengan persentase 23,4% dari volume magma injeksi sebesar $13,7 \times 10^6$ m³. Kemudian, diperoleh *rate* suplai magma sebesar $6,62 \times 10^4$ m³/hari berdasarkan hasil pengolahan data pada penelitian ini. Berdasarkan hasil akhir analisis dan pengolahan, erupsi pada periode penelitian dapat dikategorikan sebagai erupsi tipe efusif. Dari hasil penelitian, diharapkan pula mitigasi kebencanaan dapat semakin berkembang dengan baik dari institusi ataupun dari masyarakat setempat untuk meminimalisir dampak erupsi.

Kata Kunci : Gunung Merapi, Metode Elemen Hingga, Jari – jari, Tekanan, Kedalaman

ABSTRACT

ANALYSIS OF MAGMA'S VOLUME AND MOVEMENT THROUGH RADIUS, PRESSURE, AND DEPTH PARAMETERS OF MERAPI VOLCANO'S SUBSURFACE MAGMA CHAMBER USING FINITE ELEMENT METHOD IN PERIOD 2020-2021

By

Mathias Samuel L. M. Hutagalung

20/462144/PA/20116

Merapi Volcano is an active volcano with stratovolcano type which located between Special Region of Yogyakarta Province and Central Java Province. In fact, Merapi Volcano located near from high-dense residence. Therefore, the comprehensive research distinctively about disaster mitigation are continuously occurred in Merapi Volcano. Deformation on Merapi Volcano still continuously happened due the massive activity through eruption in 2020 to 2022. For that reason, continuous analysis with some approaching and modelling are totally needed. One of the examples is using Mogi's Model. Mogi's Model assumpt that the deformations happened are symmetrical deformation. But in fact, unsymmetrical deformation occurred due the magma intrusion from source to the surface. Consequently, Finite Element Method is used for re-analysis of volume and magma movement in subsurface. Processing data in Finite Element Method involved three main parameters : radius, pressure, and depth of the source. In this research, script codes are used for data processing that will produce minimum residual according to the main parameter has entered. Based on this research, the heat source has radius about 234.6 m, the source's pressure about 2.14×10^8 Pa, and the source's depth at 996.2 m below the peak. The volume of Merapi Volcano's lava dome is 3.20×10^6 m³. This lava dome's volume showed magma extrusion with percentage at 23.4% from magma injection volume. The value of intrusion or injection magma is about 13.7×10^6 m³. By the processing data, magma's supply rate value is about 6.62×10^4 m³ / days. According to the final result of this research, eruption which occurred at the beginning of 2021 categorized as effusive eruption. Throughout the research, natural disaster mitigation shall be well-develop as expected. Then, entire residents include some of institution can apply the mitigation concept for minimize Merapi Volcano's eruption impact.

Keywords : Merapi Volcano, Finite Element Method, Radius, Pressure, Depth