

## INTISARI

Gunung Merapi, sebagai salah satu gunung berapi teraktif di Indonesia, telah berada dalam status Level III (Siaga) sejak 2020. Aktivitas Gunung Merapi cenderung meningkat pada periode 2023 s.d. 2024, yang ditunjukkan dengan peningkatan signifikan pada aktivitas seismik, seperti lonjakan gempa vulkanik dalam atau *volcano tectonic A* (VTA) dan gempa *multi phase* (MP). Selain itu, kubah lava juga mengalami kenaikan volume. Mengingat aktivitas vulkanik yang terjadi, pemantauan deformasi pada Gunung Merapi perlu dilakukan. Salah satu teknologi yang umum digunakan dalam pemantauan deformasi adalah *Interferometric Synthetic Aperture Radar* (InSAR). InSAR dapat mendeteksi adanya penurunan dan kenaikan tanah pada Gunung Merapi sehingga dapat memberikan informasi deflasi dan inflasi yang terjadi pada periode 2023 s.d. 2024. Secara garis besar tujuan penelitian ini adalah untuk memantau dan memahami pola deformasi vertikal Gunung Merapi selama periode 2023 s.d. 2024 yang krusial untuk mitigasi bencana dan pemahaman dinamika Gunung Merapi.

Penelitian ini menggunakan metode analisis *time series* untuk mengolah *Interferometric Synthetic Aperture Radar* (InSAR) citra Sentinel-1 menggunakan perangkat lunak LiCSBAS dengan metode perhitungan *Small Baseline Subset* (SBAS). Pengolahan dilakukan terhadap 55 *interferogram*. Data yang digunakan bersumber dari COMET-LiCS dengan *frame ID* 076D\_09725\_121107 dengan arah *descending*. Hasil olahan LiCSBAS selanjutnya dibandingkan dengan data deformasi vertikal GPS hasil olahan Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kebencanaan Geologi (BPPTKG). Stasiun pantau GPS yang digunakan ada empat: Jragung, Labuhan, Pasar Bubar, dan Selo. Hasil olahan yang dibandingkan berupa *trend* deformasi tahun 2023 s.d. 2024.

Hasil analisis menunjukkan bahwa Gunung Merapi mengalami deformasi vertikal yang fluktuatif. *Velocity* maksimum pada sumbu vertikal mencapai 62,96 mm/tahun pada arah positif dan 108,03 mm/tahun pada arah negatif. Pengolahan InSAR secara spesifik mengindikasikan adanya kenaikan di sekitar area kubah lava, sementara area yang lebih jauh dari kubah lava menunjukkan arah *velocity* yang lebih bervariasi tetapi dengan besaran yang relatif kecil. Perbandingan dengan data GPS menunjukkan kesesuaian *trend* deformasi pada tiga dari empat stasiun (Labuhan, Jragung, dan Pasar Bubar). Ketidakesesuaian *trend* yang ditemukan pada titik Selo dipengaruhi oleh piksel di sekitar titik sampel. Pada pemrosesan LiCSBAS penentuan perbedaan ketinggian tidak hanya didasarkan pada perubahan ketinggian pada piksel tersebut, tetapi juga mempertimbangkan area di sekitar piksel. Hal tersebut mengakibatkan tidak ada piksel yang tiba-tiba menunjukkan kenaikan atau penurunan ketinggian yang drastis dan *trend* deformasi yang berbeda.

**Kata Kunci:** Gunung Merapi, Deformasi Vertikal, InSAR

## ABSTRACT

*Mount Merapi, one of Indonesia's most active volcanoes, has been at Level III status since 2020. Its activity tended to increase from 2023 to 2024, marked by a significant rise in seismic activity, including surges in deep volcanic earthquakes (Volcano-Tectonic A or VTA) and multi phase (MP) earthquakes. Additionally, the lava dome's volume also increased. Given this volcanic activity, deformation monitoring of Mount Merapi is essential. A common technology used for this is Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR). InSAR can detect ground uplift and subsidence on Mount Merapi, providing crucial information on deflation and inflation during 2023-2024. The main goal of this research is to monitor and understand Mount Merapi's vertical deformation patterns during this critical period, which is vital for disaster mitigation and comprehending the volcano's dynamics.*

*This study employed a time series analysis method to process Sentinel-1 InSAR images using LiCSBAS software with the Small Baseline Subset (SBAS) calculation method. A total of 55 interferograms were processed. The data came from COMET-LiCS, specifically frame ID 076D\_09725\_121107, in a descending orbit. The LiCSBAS results were then compared with vertical GPS deformation data processed by the Geological Disaster Technology Research and Development Center (BPPTKG). Four GPS monitoring stations were used: Jragung, Labuhan, Pasar Bubar, and Selo. The comparison focused on deformation trends from 2023 to 2024.*

*The analysis revealed that Mount Merapi experienced fluctuating vertical deformation. The maximum vertical velocities reached 62.96 mm/year in the positive direction and 108.03 mm/year in the negative direction. Specifically, the InSAR processing indicated uplift around the lava dome, while areas farther away showed more varied but relatively small velocity magnitudes. The comparison with GPS data showed consistent deformation trends at three of the four stations (Labuhan, Jragung, and Pasar Bubar). The inconsistency observed at the Selo point was influenced by the pixels surrounding the sample point. In LiCSBAS processing, height difference determination isn't solely based on a single pixel's change but also considers the surrounding area. This prevents sudden drastic height changes in individual pixels and can lead to differing deformation trends.*

**Keywords:** Mount Merapi, Vertical Deformation, InSAR