

INTISARI

Indonesia memiliki banyak gunung api aktif yang tersebar di berbagai pulau dengan salah satu gunungnya adalah Gunung Merapi. Gunung api aktif dapat menyebabkan berbagai macam bahaya. Oleh karena itu, diperlukan adanya monitoring aktivitas gunung api sebagai langkah mitigasi terhadap bahaya yang mungkin terjadi. Salah satu bentuk monitoring yaitu monitoring deformasi yang terjadi pada gunung dengan memanfaatkan citra Sentinel-1. Namun, penggunaan citra tersebut sangat terbatas karena diperlukannya kemampuan komputer yang memadai untuk dapat memproses citra dalam epok yang panjang. Hal tersebut kemudian dapat diatasi dengan adanya perangkat lunak LiCSBAS. LiCSBAS dapat memproses citra dalam epok yang panjang tanpa memerlukan komputer dengan kemampuan khusus. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perubahan kondisi Gunung Merapi dari tahun 2015 hingga 2023 dengan memanfaatkan LiCSBAS.

Metode pemrosesan dengan LiCSBAS dimulai dengan melakukan instalasi perangkat lunak LiCSBAS. Langkah berikutnya yaitu mengunduh data interferogram, *coherence*, dan data koreksi atmosfer yang disediakan GACOS melalui perangkat LiCSBAS sesuai dengan jangka waktu yang diinginkan. LiCSBAS memerlukan dua tahapan untuk mendapatkan nilai deformasi *LOS* yaitu tahapan pra pengolahan *time-series* dan pengolahan *time-series*. Tahap pra pengolahan terdiri atas mengkonversi format dari *GeoTIFF* menuju *float32* dan *uint8* untuk interferogram dan *coherence* kemudian dilanjutkan dengan memotong interferogram di daerah sekitar puncak Gunung Merapi dan diakhiri dengan melakukan koreksi atmosfer dengan data GACOS. Pemrosesan kemudian dilanjutkan dengan tahap pengolahan *time-series* yang terdiri atas mengecek kualitas interferogram, menghitung *loop closure*, melakukan *small baseline inversion*, menghitung standar deviasi kecepatan, menerapkan *mask* terhadap *pixel noise*, dan diakhiri dengan melakukan *filtering* hasil *time-series* deformasi *LOS*. Perubahan kondisi kubah melalui deformasi *LOS* kemudian dibandingkan dengan data historis yang disediakan PVMBG ataupun *GVP*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa letusan Gunung Merapi pada periode Mei-Juni 2018 dan Januari 2021 menyebabkan kenaikan nilai deformasi *LOS* pada area sekitar puncak sebesar >10 mm. Letusan yang terjadi di antara dua periode tersebut membuat adanya pengurangan nilai deformasi *LOS* di area sekitar puncak. Gunung Merapi lebih aktif pada kurun waktu 2018-2020 daripada tahun 2015-2017 dan 2021-2023. Hal tersebut dapat dilihat dari rentang nilai deformasi *LOS* yang besar yaitu di antara -39,369 hingga 23,942 mm dan -45,501 hingga 23,796 mm untuk hasil citra *ascending* dan *descending* secara berurutan. Kondisi kubah 2018 dan 2021 yang berada di sekitar puncak Merapi mengalami perubahan deformasi *LOS* yang hampir sama dikarenakan lokasinya yang masih berdekatan. Berbeda dengan kubah 2021 yang berada pada arah barat daya yang baru mengalami peningkatan deformasi *LOS* pada bulan Mei tahun 2020.

Kata kunci : Gunung Merapi, monitoring deformasi gunung api, citra Sentinel-1, LiCSBAS, deformasi *LOS*

ABSTRACT

Indonesia has many active volcanoes spread across various islands with one of the mountains being Mount Merapi. Active volcanoes can cause all sorts of hazards. Therefore, monitoring of volcanic activity is needed as a mitigation measure against possible dangers. One form of monitoring involves tracking the deformation that occurs on the mountain using Sentinel-1 imagery. However, the use of such imagery is very limited because it requires adequate computer capabilities to be able to process images over a long epoch. This can then be overcome with LiCSBAS software. LiCSBAS can process images for long periods without the need for a computer with special capabilities. This study aims to observe changes in the condition of Mount Merapi from 2015 to 2023 by utilizing LiCSBAS.

The processing method with LiCSBAS begins with the installation of the LiCSBAS software. The next step is to download the interferogram, coherence, and atmospheric correction data provided by GACOS through the LiCSBAS device according to the desired time frame. LiCSBAS requires two stages to obtain the LOS deformation value, namely the pre-processing stages of time-series processing and time-series processing. The pre-processing stage consists of converting the format from GeoTIFF to float32 and uint8 for interferogram and coherence, then continuing with cutting the interferogram in the area around the summit of Mount Merapi and ending with atmospheric correction with GACOS data. The processing then continued with the time-series processing stage, which consisted of checking the quality of the interferogram, calculating loop closure, performing small baseline inversion, calculating the standard deviation of deformation rate, applying a mask to pixel noise, and ending with filtering the results of the LOS deformation time-series. The change in the condition of the dome through LOS deformation was then compared with the historical data provided by PVMBG or GVP.

The results of the study show that the eruptions of Mount Merapi in the May-June 2018 and January 2021 periods caused an increase in LOS deformation value in the area around the summit by more than 10 mm. The eruptions that occurred between the two periods resulted in a reduction in the value of the deformation LOS in the area around the summit. Mount Merapi was more active in the period from 2018 to 2020 than in the periods from 2015 to 2017 and 2021 to 2023. It can be seen from the large range of LOS deformation values, which are between -39,369 and 23,942 mm and -45,501 and 23,796 mm for ascending and descending image results, respectively. The condition of the 2018 and 2021 domes around the top of Merapi experienced almost the same LOS deformation changes due to their proximity to each other. In contrast to the 2021 dome, which is located in the southwest direction, it only experienced an increase in LOS deformation in May 2020.

Keywords: Mount Merapi, volcano deformation monitoring, Sentinel-1 imagery, LiCSBAS, LOS deformation