

Pemetaan Aliran Awan Panas Merapi Periode Letusan 2018-2021 Menggunakan Citra

Synthetic Aperture Radar (SAR)

Oleh:

Purno Adhyatmoko

20/467782/PMU/10388

Intisari

Gunungapi Merapi mengalami peningkatan aktivitas vulkanik sejak bulan Mei 2018 dan memasuki fase erupsi magmatik pada bulan Agustus 2018. Aliran awan panas dapat dipetakan menggunakan bantuan satelit, seperti penggunaan citra *synthetic aperture radar* (SAR) Sentinel-1. Citra SAR Sentinel-1 direkam menggunakan saluran/*band* C yang mampu menembus awan. Satelit ini juga memiliki *repeat cycle* 6-12 hari sehingga dapat digunakan untuk pemetaan awan panas Merapi yang sangat dinamis, baik arah maupun magnitude. Pemetaan aliran awan panas dapat dilakukan secara multi temporal untuk mengetahui perkembangan aliran awan panas yang berupa jarak luncuran.

Pemetaan aliran awan panas pada wilayah gunungapi aktif seperti Merapi sangat berisiko apabila dilakukan secara langsung. Oleh karena itu, pemanfaatan data citra satelit untuk pemetaan aliran awan panas dapat mengurangi risiko tersebut. Penelitian ini menggunakan citra SAR Sentinel-1 produk data *Ground Range Detected* (GRD). Perekamannya secara berkala oleh Sentinel-1 dapat dimanfaatkan untuk mengetahui perubahan akibat adanya luncuran awan panas. Pemetaan luncuran awan panas dilakukan dengan membandingkan dua citra Sentinel-1, yaitu citra setiap bulan pada periode erupsi 2018-2021 dengan citra bulan berikutnya. Citra kemudian ditumpuk (*stacking*), perubahan akibat luncuran awan panas akan menyebabkan perubahan amplitudo. Perubahan rona antara 2 citra yang berbeda waktu akuisisi dan munculnya bayangan akibat adanya endapan material baru menjadi dasar dalam membatasi (deliniasi) aliran awan panas yang terjadi di Gunungapi Merapi. Data hasil pengolahan citra kemudian ditampilkan untuk mengetahui jarak luncuran awan panas setiap bulannya dari tahun 2018 hingga 2021.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa citra SAR Sentinel-1 dapat digunakan untuk memetakan luncuran awan panas serta perkembangan kubah lava dan morfologi puncak. Pemetaan awan panas berdasarkan interpretasi citra SAR Sentinel-1 menunjukkan bahwa awan panas Gunungapi Merapi tahun 2018-2021 meluncur ke arah dua sektor utama, yaitu barat daya dan tenggara. Awan panas tahun 2018-2020 awal cenderung mengarah ke sektor tenggara. Awan panas ini berasal dari kubah lava tengah yang berada di dalam kawah Gunungapi Merapi. Arah luncur awan panas bergeser ke arah barat daya pada bulan November 2020 hingga 2021 akhir. Hal ini dikarenakan runtuhnya Lava 1997 akibat letusan 21 Juni 2020 dan terbentuknya kubah lava baru pada sektor barat daya di atas Lava 1997. Arah luncur awan panas sangat dipengaruhi oleh letak kubah lava dan kondisi morfologi puncak.

Kata kunci: Sentinel-1, SAR, Awan Panas, Merapi

MERAPI ERUPTION 2018-2021 PYROCLASTIC FLOW MAPPING USING SYNTHETIC APERTURE RADAR (SAR) IMAGERY

By:

Purno Adhyatmoko

20/467782/PMU/10388

ABSTRACT

Merapi volcanic activity was increased since May 2018. This volcano entered magmatic eruption phase in August 2018 and started to grow lava dome which can collapse and produce pyroclastic flows. This research aim is to analyze the spatial distribution of pyroclastic flows using SAR. Pyroclastic flows can be mapped using satellite imagery, such as synthetic aperture radar (SAR) Sentinel-1 imagery. The repeat cycle of Sentinel-1 satellite can be used for detecting changes caused by pyroclastic flows. Change detection was done by comparing two different imagery from two different acquisition date. This comparison will shows changes in amplitude value caused by new material from pyroclastic flows and deformation. This research found that SAR Sentinel-1 is indeed can be used for mapping pyroclastic flows, noticing lava dome growth and crater deformation. Pyroclastic flows mapping based on SAR Sentinel-1 interpretation showed that pyroclastic flows in Merapi went to two main sectors. Those two sectors are south west (SW) and south east (SE). Pyroclastic flows flowed to SE sector in 2018-early 2020 and shifted to SW sector in late 2020-2021. Pyroclastic flows that flowed to SE sector was originated from middle lava dome and reached about 3000 m from the crater. The pyroclastic flows shifted to SW sector in November 2020 caused by new growth of SW lava dome. SW lava dome was growing on top of Lava 1997 that collapsed caused by 21 June 2020 eruption. SW pyroclastic flows reached about 3370 m from the crater. The direction of pyroclastic flow is highly influenced by the position of lava dome and the morphology of Merapi crater.

Keywords: *Sentinel-1, Pyroclastic flow, Merapi*