

## ABSTRAK

Gunung Semeru adalah salah satu gunung api aktif di Indonesia yang sering menunjukkan aktivitas vulkanik. Aktivitas vulkanik tidak hanya menyebabkan bencana secara langsung saat erupsi, tetapi juga menimbulkan ancaman lanjutan seperti banjir lahar dan hujan abu. Sungai Leprak di DAS Rejali berperan penting untuk mengalirkan banjir lahar dari Gunung Semeru. Tanggul lahar di Kamar Kajang, Candipuro merupakan salah satu upaya mitigasi bencana lahar di Sungai Leprak. Namun, pada tanggal 4 Desember 2021, tanggul tersebut runtuh akibat banjir lahar setelah erupsi Gunung Semeru. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh area yang berisiko terdampak banjir lahar pada kawasan Kamar Kajang dan merencanakan rekayasa peningkatan serta metode konstruksi tanggul lahar yang sesuai sebagai upaya antisipatif kejadian banjir lahar di masa mendatang.

Pemodelan dilakukan secara numerik menggunakan perangkat lunak HEC-RAS 6.2 yang telah memiliki algoritma fluida *Non-Newtonian*, sehingga memungkinkan pemodelan aliran lahar atau aliran debris yang lebih akurat. Model aliran diverifikasi menggunakan citra satelit SENTINEL-2 untuk mendapat kesesuaian model dengan kejadian nyata. Hasil pemodelan kemudian digunakan sebagai landasan untuk membuat sebuah rekayasa peningkatan tanggul, sehingga metode pelaksanaan perbaikan yang sesuai dengan kondisi Sungai Leprak saat ini dapat diketahui.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aliran lahar yang membanjiri area Kamar Kajang memiliki sifat yang menyerupai fluida non-newtonian tipe *shear-thinning*. Dengan luas terdampak sebesar 107,34 ha, maka diperlukan penambahan ketinggian tanggul sebanyak 3,52 m dari elevasi puncak tanggul eksisting untuk mengantisipasi kejadian banjir lahar di masa mendatang. Secara garis besar, tahapan pekerjaan dimulai dari persiapan dan pembersihan lahan (*clearing*), dilanjutkan dengan pekerjaan galian, pekerjaan fondasi (cerucuk), pekerjaan timbunan, dan pekerjaan perkuatan lereng.

**Kata Kunci :** Gunung Api, Lahar, Model Numerik, Semeru, Tanggul.

## ABSTRACT

Mount Semeru is one of the active volcanoes in Indonesia that frequently exhibits volcanic activities. These volcanic activities not only cause direct disasters during eruptions but also pose ongoing threats such as lahars and ashfall. Leprak River in the Rejali Watershed plays a crucial role in channeling lahars from Mount Semeru. The lahar levee in Kamar Kajang, Candipuro, is one of the disaster mitigation efforts for Sungai Leprak. However, on December 4, 2021, the levee collapsed due to a lahar flood following the eruption of Mount Semeru. This study aims to identify the risk-prone areas affected by lahar floods in the Kamar Kajang region and plan engineering improvements and appropriate construction methods for the lahar levee as anticipatory measures for future lahar events.

Numerical modeling was conducted using the HEC-RAS 6.2 software, which employs the Non-Newtonian fluid algorithm, allowing for more accurate modeling of lahar or debris flow. The flow model was verified using SENTINEL-2 satellite images to ensure its relevance to real-world events. The modeling results serve as a foundation for engineering the levee enhancements, determining the suitable approach for implementing the necessary repairs in accordance with the current condition of Leprak River.

Based on the research findings, it can be concluded that the lahars that inundate the Kamar Kajang area exhibit characteristics similar to shear-thinning non-Newtonian fluids. With an affected area of 107.34 hectares, an additional levee height of 3.52 meters from the existing peak elevation is required to anticipate future lahar events. The overall work stages include land preparation and clearing, followed by excavation, foundation work (piling), embankment work, and slope reinforcement.

**Keywords :** Lahar, Levee, Numerical Model, Semeru, Volcano