

ZONASI KERAWANAN BAHAYA BANJIR LAHAR MENGUNAKAN DATA FOTO UDARA UAV PADA SEGMENT SUNGAI PROGO DI KECAMATAN KALIBAWANG DAN MINGGIR

Intisari

oleh:

Adib Prima Adhitama

Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Minat Studi Geo-Informasi untuk Manajemen Bencana

Erupsi Merapi tahun 2010 menyebabkan banjir lahar pada segmen Sungai Progo di Kecamatan Kalibawang, Kulon Progo dan Kecamatan Minggir, Sleman. Banjir lahar di lokasi yang sama pernah terjadi sebelumnya, yaitu pada tahun 1975. Penelitian bertujuan menganalisis dinamika perubahan morfologi sungai dari dua kejadian banjir lahar. Penelitian juga bertujuan membuat zona kerawanan banjir lahar dengan pemodelan banjir lahar. Berdasarkan dua tujuan tersebut, dilakukan analisis untuk mencapai tujuan ketiga, yaitu penentuan jenis mitigasi banjir lahar.

Tujuan pertama dicapai melalui analisis spasial temporal. Peta dan citra temporal digunakan untuk melihat perubahan morfologi sungai berdasarkan parameter kemiringan sungai, morfologi tebing sungai, dan kelengkungan sungai. Tujuan kedua diperoleh melalui pemodelan banjir lahar. Pemodelan dijalankan menggunakan perangkat lunak *Laharz_py*. Data utama kalibrasi model adalah DTM turunan foto udara UAV. Validasi model dilakukan dengan data jangkauan banjir lahar 2010 yang didapat melalui pengukuran dan pemetaan partisipatoris. Tujuan ketiga diperoleh dengan analisis spasial kualitatif dengan data penggunaan lahan, RTRW kabupaten dan RPJM desa.

Tiga hasil utama diperoleh berdasarkan tujuannya. Morfologi sungai selalu berubah dinamis dan memberi peringatan tentang potensi bahaya di masa depan. Banjir lahar menjadi faktor utama penyebab dinamika perubahan morfologi sungai. Fluktuasi nilai *sinuosity ratio* setiap tahun juga memberi bukti bahwa morfologi sungai selalu berubah walau tanpa pemicu besar. Pemodelan banjir lahar dengan *Laharz_py* dan data DTM UAV dapat digunakan untuk zonasi kerawanan bahaya banjir lahar dengan baik. Pemodelan *Laharz_py* menghasilkan model yang mampu menggambarkan kejadian banjir lahar tahun 2010 dan mampu merepresentasikan kerawanan bahaya banjir lahar. Akurasi terbaik model mencapai angka sebesar 83,89% pada skenario volume 30.000 m³. Pola dinamika perubahan morfologi sungai dan model banjir lahar dapat mempermudah pemberian arahan mitigasi. Prioritas utama mitigasi adalah meminimalisasi aktivitas manusia dalam menata penggunaan lahan, dan membangun mitigasi struktural pada area yang mengharuskan banyak aktivitas manusia. Mitigasi non-struktural juga diperlukan untuk membangun ketangguhan masyarakat terhadap bencana. Mitigasi harus terintegrasi dengan mitigasi di daerah lain yang terkait agar lebih cepat dan efektif.

Kata kunci: morfologi sungai, *sinuosity*, pemodelan lahar, *Laharz_py*, mitigasi

ZONATION OF LAHAR FLOOD HAZARD USING UAV AERIAL PHOTO DATA ON THE PROGO RIVER SEGMENT IN KALIBAWANG AND MINGGIR SUB-DISTRICT

Abstract

by:

Adib Prima Adhitama

Department of Environmental Science

Study Program of Geo-Information for Disaster and Risk Management

The eruption of Merapi in 2010 caused lahar floods on the Progo River segment in Kalibawang District, Kulon Progo, and Minggir District, Sleman. Lava floods in the same location had occurred before, namely in 1975. This study aimed to analyze the dynamics of changes in river morphology from two lahar flood events. The research also aims to create a lahar flood hazard zone with lahar flood modeling. Based on these two objectives, an analysis was carried out to achieve the third objective: determining the type of lahar flood mitigation.

The first aim is achieved through spatial-temporal analysis. Temporal maps and images are used to observe changes in river morphology based on the parameters of river slope, river bank morphology, and river curvature. The second objective is obtained through modeling lahar floods. Modeling is run using Laharz_py software. The main data for model calibration is DTM derived from aerial photographs of the UAV. Model validation was carried out with data on the extent of the 2010 lahar flood obtained through the survey, and participatory mapping. The third objective was obtained by qualitative spatial analysis using data: land use, district spatial planning, and village development planning.

Three main results were obtained based on the objective. The river morphology is always changing dynamically and gives a warning about potential hazards in the future. Lahar floods are the main factor causing the dynamics of changes in river morphology. Fluctuations in the sinuosity ratio every year also provide evidence that the river morphology is always changing, even without major triggers. Lahar flood modeling with Laharz_py and DTM UAV can be used to properly zone the hazard of lahar floods. Laharz_py modeling produces a model that can describe the occurrence of lahar floods in 2010 and can represent the hazard of lahar floods. The best accuracy of the model is 83.89% in the 30,000 m³ volume scenario. The dynamic patterns of changes in river morphology, and lahar flood models can facilitate the provision of mitigation directions. The main priority for mitigation is to minimize human activity in managing land use and structural mitigation in areas that require a lot of human activity. Non-structural mitigation is also needed to build community resilience to disasters. Mitigation must be integrated with mitigation in other related areas to make it faster and more effective.

Keywords: *river morphology, sinuosity, lahar modeling, Laharz_py, mitigation*