

## **FLASH FLOOD ANALYSIS FOR HAZARD MAP AND WARNING INFORMATION: CASE OF NANGKA RIVER, BELANTING, EAST LOMBOK, INDONESIA**

**Rachana Thy, Adam Pamudji Rahardjo, Joko Sujono**

### **ABSTRACT**

Flash floods are a deadly natural disaster that develops at space and time scales caused by high rainfall intensities and frequently occurs in mountainous regions with steep slope relief. Particularly, Nangka River located in the hills steep slope has experienced flash flood hazards, reported in 2012, 2016, and 2017. Currently, it is founded that the reason for the danger is that the local people and decision-makers are not aware and preparedness to the disasters due to lack of hazard assessment. Assessing a flood risk disaster framework for identifying flood-prone areas following reliable warning information through scientific studies based are significantly needed in the natural hazards research field. The objectives of this study are (i) to identify areas that could occur flash flood based on analysis output to create a hazard map; (ii) to give warning information for the danger areas to the government and local people based on the analysis outcomes. The generation of downstream DEM was using UAV-drone aerial photography and computed in Agisoft Metashape Professional software. Sambelia and Belanting rain gauges were used to define the correlation with the satellite products of NOAA-CPC (CMORPH) and PERSIANN-CCS. The estimated precipitation of PERSIANN-CCS used to determine rainfall-duration and hourly rainfall distribution in the catchment. Sambelia rainfall station recorded from 1994 to 2018 has been selected to study extreme rainfall events. The theoretical-based function, namely Chi-square and Kolmogorov-Smirnov, has selected the best distribution. Based on Smirnov-Kolmogorov, Log-Normal distribution was indicated as the best distribution because the critical value that is founded, is more significant than the maximum value ( $0.123 < 0.272$ ). The SCS-CN equal to 77.97 was founded in wet conditions. Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph is used to calculate flood hydrograph at the upstream of the river. Five empirical equations have calculated the average roughness coefficient in the river. Somehow, HEC-RAS is a hydraulic model that simulated the inundation area for hazard maps. As a result, hazard maps have been created, and warning time for evacuation has been founded. The outcomes of this research will help the community and decision-makers to be ready for further flash flood disasters.

**Keywords:** flash flood analysis, hazard map, warning information, uav-drone, hydraulic model

## **ANALISIS BANJIR BANDANG UNTUK PETA BENCANA DAN SISTEM PERINGATAN DINI: STUDI KASUS SUNGAI NANGKA, BELANTING, LOMBOK TIMUR, INDONESIA**

**Rachana Thy, Adam Pamudji Rahardjo, Joko Sujono**

### **INTISARI**

Banjir bandang adalah bencana alam yang mematikan pada skala ruang dan waktu yang disebabkan intensitas hujan tinggi, dan sering terjadi di daerah pegunungan dengan kelerengan curam. Sungai Nangka terletak di perbukitan dengan kemiringan tinggi tercatat mengalami beberapa kejadian banjir bandang, pada tahun 2012, 2016, dan 2017. Saat ini, diketahui bahwa penyebab bencana yang terjadi dikarenakan masyarakat setempat dan para pembuat keputusan tidak menyadari dan tidak siap siaga terhadap bencana tersebut karena kurangnya kajian bahaya. Pengkajian kerangka kerja risiko bencana banjir untuk mengidentifikasi daerah rawan banjir berdasar informasi peringatan dini yang akurat melalui studi ilmiah sangat dibutuhkan dalam penelitian bencana alam. Tujuan dari penelitian ini adalah: (i) mengidentifikasi daerah-daerah yang berpotensi terjadi banjir bandang berdasarkan hasil analisis, untuk membuat peta rawan banjir; (ii) memberikan informasi peringatan di area bahaya banjir kepada pemerintah dan masyarakat setempat berdasarkan hasil analisis. Pengolahan peta DEM hilir menggunakan foto udara drone UAV dan diproses menggunakan perangkat lunak Agisoft Metashape Professional. Data hujan permukaan terukur di stasiun Sambelia dan Belanting digunakan untuk menentukan korelasi terhadap hujan satelit NOAA-CPC (CMORPH) dan PERSIANN-CCS. Estimasi curah hujan PERSIANN-CCS digunakan untuk menentukan durasi hujan dan distribusi hujan jam-jaman di daerah tangkapan air. Hasil pengukuran stasiun curah hujan Sambelia tahun 1994 hingga 2018 dipilih untuk dikaji kejadian hujan ekstremnya. Penetapan distribusi terbaik didasarkan pada hasil uji, yaitu dengan metode Chi-square dan Kolmogorov-Smirnov. Berdasarkan uji Smirnov-Kolmogorov, distribusi Log-Normal diindikasikan sebagai distribusi terbaik, karena nilai penyimpangan maksimumnya lebih kecil daripada nilai kritis ( $0,123 < 0,272$ ). SCS-CN pada kondisi basah sebesar 77,97. Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu digunakan untuk menghitung hidrograf banjir di hulu sungai. Lima persamaan empiris digunakan untuk menghitung koefisien kekasaran rata-rata di sungai. Model hidraulika HEC-RAS digunakan untuk simulasi penentuan area genangan pada peta bahaya. Sebagai hasilnya, dibuat peta bahaya, dan didapatkan waktu peringatan untuk evakuasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan akan membantu masyarakat dan pembuat keputusan untuk lebih siap menghadapi bencana banjir bandang di masa mendatang.

Kata kunci: analisis banjir bandang, peta bahaya, informasi peringatan dini, uav-drone, model hidraulika