

## INTISARI

### Pemodelan Hidrologi dan Topografi Beresolusi Tinggi dengan Menggunakan Metode UAV Fotogrametri di Daerah Patuha, Jawa Barat

Oleh

Takwa Okeda Palit

21/477089/PA/20628

Kondisi morfologi lereng vulkanik yang curam menjadikan daerah Patuha rentan terhadap banjir bandang dan longsor yang pernah terjadi pada tahun 2017 dan 2022. Data satelit dan DEMNAS belum memadai dalam menyediakan informasi spasial secara detail untuk mendukung pemodelan hidrologi. Penelitian ini menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk memperoleh pemodelan topografi dan hidrolog beresolusi tinggi. Data tersebut dimanfaatkan dalam pemodelan arah aliran air dan zona *watershed* untuk mengetahui pola distribusi limpasan secara lebih tepat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar perencanaan mitigasi bencana dan pengelolaan wilayah secara lebih efektif di daerah Patuha.

Penelitian ini menggunakan data citra udara yang diperoleh *drone* sebanyak 6746 foto, DEMNAS, dan data curah hujan 2005-2024. Luas area penelitian sebesar 1390 hektar. Pengolahan citra udara menggunakan cara kerja *Structure from Motion* untuk menghasilkan *Digital Surface Model* (DSM). Kemudian, DSM dikonversi menjadi *Digital Terrain Model* (DTM). Pengolahan hidrologi dilakukan untuk mendapatkan pola aliran air dan *watershed*. Data curah hujan diperoleh dari citra satelit. Kemudian, perhitungan data tersebut menggunakan metode rasional untuk mendapatkan debit pada daerah penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian, citra udara *drone* mampu menghasilkan topografi dan pola aliran air yang jauh lebih detail dan akurat daripada DEMNAS. Hasil resolusi pada *orthomosaic* dan *Digital Elevation Model* (DEM) sebesar 9,15 cm/px dan 36,4 cm/px. Akurasi dan batas *error* DEM sebesar 45,26 cm dan 74,45 cm. Pemodelan hidrologi dilakukan melalui perhitungan intensitas hujan berdasarkan nilai intensitas hujan dan debit menggunakan metode rasional. Hasil analisis menunjukkan debit maksimum terjadi pada periode 2005-2009 sebesar 3,88 m<sup>3</sup>/s, sementara debit minimum terjadi pada periode 2015-2019 sebesar 0,7 × 10<sup>-5</sup> m<sup>3</sup>/s. pemetaan zona limpasan air dan daerah terdampak banjir menunjukkan bahwa daerah dengan limpasan tinggi mempunyai potensi risiko banjir lebih besar, terutama pada bagian barat daya dan timur laut pada daerah penelitian.

**Kata kunci:** Citra Udara, *Digital Elevation Model*, Pemodelan Hidrologi, UAV

## ABSTRACT

### High-Resolution Hydrological and Topographical Modeling Using UAV Photogrammetry in Patuha Region, West Java

by

Takwa Okeda Palit  
21/477089/PA/20628

The morphological condition of the steep volcanic slope makes the Patuha region vulnerable to flash floods and landslides that occurred in 2017 and 2022. Satellite data and DEMNAS are not yet able to provide detailed spatial information to support hydrological modelling. This research conducts Unmanned Aerial Vehicle (UAV) surveys to obtain high-resolution topographical and hydrological modelling. Those data are used in water flow direction and watershed zone modelling to determine the runoff distribution pattern more precisely. These research findings are hoped to become the basis for disaster mitigation planning and more effective regional management in the Patuha region.

This study uses aerial imagery captured by drones, consisting of 5,746 photos, along with DEMNAS data and rainfall records from 2005 to 2024. The study area covers 1,390 hectares. The aerial image data are processed by Structure from Motion principle to generate the Digital Surface Model (DSM). The DSM is then converted into a Digital Terrain Model (DTM). Hydrological data processing is performed to determine water flow patterns and watershed boundaries. Rainfall data are collected from satellite observations. All collected data are used to calculate flow rates using the rational method.

Based on the research findings, drone-based aerial imagery provides more detailed and accurate topographical and water flow patterns compared to DEMNAS. The resolution of the orthomosaic and Digital Elevation Model (DEM) reaches 9.15 cm/px and 36.4 cm/px, respectively. Accuracy and error limit reaches 45,26 cm and 74,45 cm, respectively. Hydrological modeling is conducted by calculating rainfall intensity based on the rainfall intensity and determining the flow rate using the rational method. The analysis shows that the maximum flow rate occurred in the 2005–2009 period, reaching 3.88 m<sup>3</sup>/s. In contrast, the minimum flow rate occurred in the 2015–2019 period, with a flow rate of  $0.7 \times 10^{-5}$  m<sup>3</sup>/s. The mapping of water runoff zones and flood-affected areas indicates that regions with high runoff have a greater flood risk, particularly in the southwest and northeast parts of the study area.

**Keywords:** Aerial Image, Digital Elevation Model, Hydrological Modelling, UAV