

PEMODELAN HUJAN ALIRAN DI SUB DAS GAJAHWONG HULU MENGUNAKAN HEC-HMS

Oleh Prima Pashwa Alkahf

21/482205/GE/09735

INTISARI

Banjir yang terjadi di Yogyakarta merupakan permasalahan yang serius. Peristiwa ini dipicu oleh curah hujan yang tinggi dan tekanan dari urbanisasi yang menyebabkan pengurangan daerah resapan air. Selain itu, karakteristik topografi wilayah yang berada di lereng Gunung Merapi berpotensi meningkatkan jumlah limpasan permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan karakteristik hidrograf limpasan, mengevaluasi tingkat akurasi model HEC-HMS, serta menganalisis sebaran spasial sumber-sumber limpasan permukaan yang berkontribusi terhadap banjir di wilayah penelitian.

Metode penelitian yang digunakan meliputi pemodelan hidrologi dengan menggunakan model HEC-HMS. Model ini menerima masukan berupa data curah hujan, penutup lahan, jenis tanah, dan morfometri DAS. Pemodelan dilakukan dengan metode SCS-CN untuk *loss method*, SCS-Unit Hydrograph untuk *transform method*, Constant Monthly untuk *Baseflow*, dan Lag untuk *Routing*. Model kemudian dikalibrasi dan divalidasi menggunakan data debit yang terukur dengan kriteria statistik NSE, PBIAS, dan R² guna memastikan tingkat akurasi dari model tersebut. Analisis data dilakukan secara spasial, deskriptif kuantitatif, serta komparatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model HEC-HMS yang telah terkalibrasi dan tervalidasi memiliki kinerja yang baik (NSE 0,799 – 0,9; PBIAS <15%; R² 0,81 – 0,94). Faktor-faktor seperti luas area *sub-basin*, nilai CN, curah hujan tinggi, dan kemiringan lereng menentukan bahwa *sub-basin* W280, W480, W300 dan W450 mengalami limpasan terbesar pada kejadian banjir 31 Januari 2024. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan keandalan HEC-HMS sebagai alat simulasi hidrologi di Sub DAS Gajahwong Hulu. Hasilnya dapat menjadi dasar ilmiah untuk perencanaan mitigasi banjir, sistem peringatan dini, dan pengelolaan DAS yang berkelanjutan.

Kata kunci : Daerah Aliran Sungai, HEC-HMS, Hujan-Aliran, Limpasan Permukaan, Kalibrasi dan Validasi

RAINFALL RUNOFF MODELING IN THE UPPER GAJAHWONG SUB-BASIN USING HEC-HMS

By Prima Pashwa Alkahf

21/482205/GE/09735

ABSTRACT

Flood disaster in Yogyakarta is a significant issue. This event was initiated by heavy precipitation and the influence of urban expansion, which led to a decrease in water catchment regions. Furthermore, the topography of the region on Mount Merapi's slopes may contribute to an increase in surface runoff. This research endeavors to simulate the features of runoff hydrographs, assess the precision of the HEC-HMS model, and examine the spatial distribution of surface runoff sources that contribute to inundation within the study region.

The research methodology involves hydrological modeling employing the HEC-HMS model. This model accepts input data comprising precipitation records, land cover classification, soil type, and watershed morphometry. Modeling was conducted with the SCS-CN approach for loss estimation, the SCS-Unit Hydrograph for transformation, Constant Monthly for baseflow analysis, and Lag for routing purposes. The model was subsequently calibrated and validated employing observed discharge data, utilizing NSE, PBIAS, and R^2 statistical metrics to verify the model's precision. Data analysis was conducted through spatial methodologies, quantitative descriptive techniques, and comparative assessments.

The study's results indicate that the calibrated and validated HEC-HMS model has strong performance (NSE 0.799–0.9; PBIAS <15%; R^2 0.81–0.94). Factors including sub-basin area, CN value, intense rainfall, and slope gradient contributed to sub-basins W280, W480, W300, and W450 conducting the highest runoff during the flood event on January 31, 2024. This study demonstrates the reliability of HEC-HMS as a hydrological simulation tool in the Upper Gajahwong Sub-Watershed. The findings can provide a scientific foundation for flood mitigation planning, early warning systems, and sustainable watershed management.

Keyword : *Calibration and Validation, HEC-HMS, Rainfall-Runoff, Surface Runoff, Watershed*