

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja model HEC-RAS 2D dalam memprediksi luasan genangan banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Klawing, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah, dengan menggunakan metode *Rain on Grid* sebagai syarat batas *input* hujan. Simulasi dilakukan dengan memanfaatkan data *Digital Elevation Model* (DEM) beresolusi tinggi, data curah hujan harian dari tahun 2007 hingga 2021, serta data tata guna lahan dan jenis tanah untuk menghitung nilai *Curve Number* (CN) dalam perhitungan hujan efektif. Pemodelan hidrologi awal dilakukan menggunakan *software* HEC-HMS untuk delineasi DAS dan perhitungan hidrograf, sementara analisis genangan dilakukan dengan HEC-RAS 6.6 berbasis 2D, dengan mempertimbangkan dua skenario hujan: hujan jam-jaman efektif dan hujan jam-jaman metode *Alternating Block Method* (ABM) untuk berbagai kala ulang (5, 10, 25, 50, dan 100 tahun), serta kejadian banjir tahun 2020.

Analisis hidrologi melibatkan pengisian data hujan yang hilang menggunakan metode *Inversed Square Distance*, perhitungan curah hujan wilayah dengan metode *Polygon Thiessen*, dan analisis frekuensi distribusi hujan menggunakan distribusi Log Pearson III yang terpilih berdasarkan uji Chi-Square dan Smirnov-Kolmogorov. Intensitas hujan dihitung menggunakan metode Mononobe, kemudian dikonversi menjadi hujan jam-jaman dengan metode ABM. Hujan efektif dihitung menggunakan metode SCS berdasarkan nilai CN yang diperoleh dari kombinasi tata guna lahan dan jenis tanah, dengan bantuan *software* QGIS. Data hujan jam-jaman untuk kejadian banjir 2020 diperoleh melalui kalibrasi data lapangan dengan data satelit PERSIANN, kemudian diolah menggunakan metode *Polygon Thiessen* untuk mendapatkan nilai rata-rata.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa model HEC-RAS mampu menggambarkan pola penyebaran genangan secara spasial dengan baik, terutama di sepanjang alur Sungai Klawing dan daerah dataran rendah di sekitarnya. Luasan genangan meningkat seiring dengan kenaikan kala ulang hujan, dengan lokasi paling rentan terletak di Kecamatan Kemangkong dan Kaligondang. Simulasi menggunakan hujan jam-jaman total menghasilkan pola genangan yang lebih terdistribusi dibandingkan hujan efektif, menunjukkan sensitivitas model terhadap bentuk hujan rencana. Studi ini memberikan informasi penting bagi perencanaan tata ruang dan mitigasi bencana banjir di wilayah DAS Klawing, serta menegaskan efektivitas integrasi HEC-HMS dan HEC-RAS dalam pemodelan banjir berbasis 2D.

Kata kunci: HEC-RAS 2D, Simulasi Genangan Banjir, *Rain on Grid*, DAS Klawing, Hujan Jam-jaman ABM, Hujan Efektif, Pemodelan Hidrologi, *Digital Elevation Model* (DEM), *Curve Number* (CN), QGIS.

ABSTRACT

This study aims to analyze the performance of the HEC-RAS 2D model in predicting flood inundation extents in the Klawing River Basin (DAS Klawing), Purbalingga Regency, Central Java, using the Rain on Grid method as the rainfall boundary condition. The simulation was conducted using high-resolution Digital Elevation Model (DEM) data, daily rainfall data from 2007 to 2021, as well as land use and soil type data to calculate Curve Number (CN) values for effective rainfall estimation. Initial hydrological modeling was performed using HEC-HMS software for watershed delineation and hydrograph generation, while inundation analysis was conducted using HEC-RAS 6.6 with a 2D approach, considering two rainfall scenarios: effective hourly rainfall and hourly rainfall generated using the Alternating Block Method (ABM) for various return periods (5, 10, 25, 50, and 100 years), along with the 2020 flood event.

Hydrological analysis included filling missing rainfall data using the Inversed Square Distance method, calculating areal rainfall using the Thiessen Polygon method, and performing rainfall frequency analysis with the Log Pearson Type III distribution selected based on Chi-Square and Smirnov-Kolmogorov tests. Rainfall intensity was determined using the Mononobe method and converted into hourly rainfall using the ABM approach. Effective rainfall was calculated using the SCS method based on CN values derived from the combination of land use and soil type data, processed in QGIS software. Hourly rainfall data for the 2020 flood event were calibrated using field observations and PERSIANN satellite data, then processed with the Thiessen Polygon method to obtain average rainfall values.

The simulation results indicate that the HEC-RAS model effectively represents the spatial distribution of flood inundation, particularly along the Klawing River channel and surrounding lowland areas. The inundation extent increases with higher rainfall return periods, with the most vulnerable locations found in the districts of Kemangkon and Kaligondang. Simulations using total hourly rainfall produced a more distributed inundation pattern compared to effective rainfall, demonstrating the model's sensitivity to rainfall input patterns. This study provides essential information for spatial planning and flood disaster mitigation in the Klawing River Basin and emphasizes the effectiveness of integrating HEC-HMS and HEC-RAS for 2D-based flood modeling.

Keywords: *HEC-RAS 2D, Flood Inundation Simulation, Rain on Grid, Klawing Watershed, ABM Hourly Rainfall, Effective Rainfall, Hydrological Modeling, Digital Elevation Model (DEM), Curve Number (CN), QGIS.*