



INTISARI

Bencana banjir melanda beberapa daerah di Jawa Tengah pada awal tahun 2024, terutama di Kabupaten Demak. Pada tanggal 16 Maret 2024, wilayah Kota Demak dilanda banjir yang diakibatkan oleh meluapnya Sungai Jajar dan Sungai Tuntang Lama. Banjir tersebut berdampak pada kelumpuhan berbagai sektor kegiatan masyarakat. Langkah mitigasi penting dilakukan untuk mencegah kerugian yang lebih besar. Salah satu langkah mitigasi yang dapat dilakukan adalah dengan memodelkan banjir. Namun, pemodelan banjir akibat luapan Sungai Jajar dan Sungai Tuntang Lama belum pernah dilakukan di Demak Kota, sehingga informasi prediksi banjir di wilayah tersebut tidak tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan banjir di sebagian wilayah Demak Kota menggunakan data curah hujan dan data *Digital Terrain Model* (DTM) yang diakusisi dari LiDAR.

Pemodelan banjir dilakukan dengan pendekatan secara hidrologi. Pendekatan tersebut dilakukan dengan menghitung debit banjir rencana menggunakan metode hidrograf Nakayasu yang mengambil prediksi curah hujan tahunan sebagai masukan untuk perhitungannya. Curah hujan tahunan dapat diprediksi melalui analisis distribusi dengan empat metode, yaitu normal, log normal, Gumbel, dan log Pearson type III yang menghasilkan prediksi curah hujan dengan kala ulang terdefinisi 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, dan 1000 tahun. Pengolahan analisis distribusi membutuhkan data masukan berupa pengukuran curah hujan dengan minimum durasi 10 tahun yang didapatkan dari stasiun curah hujan. Setiap analisis distribusi diuji dengan uji kesesuaian, yaitu chi square dan Smirnov-Kolmogorov. Pengujian tersebut menghasilkan satu metode analisis distribusi yang digunakan dalam perhitungan hidrograf Nakayasu. Selain data debit banjir, pemodelan banjir membutuhkan data geometri berupa DTM yang dihasilkan dari data *point cloud*. Hal tersebut dilakukan dengan cara mengklasifikasikan *point cloud* ke *ground* dan menghapus objek di atas permukaan air. Pada pengolahan HECRAS, data DTM digunakan sebagai dasar pembuatan geometri pengolahan, seperti 2D area dan *breaklines*. Selanjutnya, data DTM dikombinasikan dengan geometri pengolahan dan debit banjir rencana untuk menghasilkan pemodelan banjir dengan metode *unsteady flow analysis*. Hasil pemodelan banjir diuji dengan matriks konfusi untuk uji kelas dan RMSE (*Root Mean Square Error*) untuk uji ketinggiannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa satu distribusi curah hujan rencana yang paling mewakili kondisi statistiknya adalah distribusi log Pearson type III. Pemodelan banjir menghasilkan luasan yang berbeda pada tiap-tiap kala ulang terdefinisi. Namun, semakin lama kala ulang, wilayah yang terdampak semakin luas. Kala ulang 200 tahun memiliki luasan paling besar yaitu 411,092 hektar dan hasil pengujian matriks konfusi memiliki nilai *overall accuracy* paling baik, yaitu sebesar 44%. Namun, hasil dari uji RMSE menunjukkan sebaliknya. Pada kala ulang 200 tahun menunjukkan nilai RMSE terbesar, yaitu 0,092 m. Hasil pengujian matriks konfusi dan RMSE dinilai bahwa pemodelan banjir di HECRAS tidak dapat memodelkan genangan yang diakibatkan limpasan dari sungai, namun hasil dari pemodelan dapat mendekati banjir yang pernah terjadi.

Kata kunci: Banjir Demak, Model Banjir, Analisis Curah Hujan, Hidrograf Nakayasu, HECRAS, Matriks Konfusi, RMSE.



ABSTRACT

Floods hit several areas in Central Java in early 2024, particularly in Demak Regency. On March 16, 2024, the Demak City area was hit by floods caused by the overflowing of the Jajar and Tuntang Lama Rivers. The floods disrupted various sectors of community activities. Mitigation measures are crucial to prevent further losses. One such measure is flood modeling. However, flood modeling due to the overflowing of the Jajar and Tuntang Lama Rivers has never been conducted in Demak City, resulting in the absence of flood prediction information for the area. This study aims to model floods in parts of Demak City using rainfall data and Digital Terrain Model (DTM) data acquired from LiDAR.

Flood modeling is conducted using a hydrological approach. This approach involves calculating the design flood discharge using the Nakayasu hydrograph method, which uses annual rainfall predictions as input for its calculations. Annual rainfall can be predicted through distribution analysis using four methods: normal, log-normal, Gumbel, and log Pearson type III, which produce rainfall predictions with return periods defined as 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, and 1,000 years. Distribution analysis processing requires input data in the form of rainfall measurements with a minimum duration of 10 years obtained from rainfall stations. Next, each distribution analysis is tested for suitability using the chi-square and Smirnov-Kolmogorov tests. These tests produce one distribution analysis method used in Nakayasu's hydrograph calculations. In addition to flood discharge data, flood modeling requires geometric data in the form of a Digital Terrain Model (DTM) generated from point cloud data. This is done by classifying the point cloud into ground and removing objects above the water surface. In HECRAS processing, DTM data is used as the basis for creating processing geometry, such as 2D areas and breaklines. Next, DTM data is combined with processing geometry and planned flood discharge to produce flood modeling using the unsteady flow analysis method. Flood modeling results are tested using a confusion matrix for class testing and RMSE (Root Mean Square Error) for depth testing.

The research results indicate that the log Pearson type III distribution is the most representative of the statistical conditions for the planned rainfall distribution. Flood modeling produces different areas for each defined return period. However, as the return period increases, the affected area becomes larger. The 200-year return period has the largest area of 411,092 hectares, and the confusion matrix test results show the best overall accuracy of 44%. However, the RMSE test results indicate the opposite. The 200-year return period shows the largest RMSE value, which is 0.092 m. The results of the confusion matrix and RMSE tests indicate that the HECRAS flood modeling cannot model the flooding caused by river runoff, but the modeling results can approximate the floods that have occurred.

Keywords: Demak Flood, Flood Model, Rainfall Analysis, Nakayasu Hydrograph, HECRAS Confusion Matrix, RMSE