

## Intisari

Pada awal tahun 2023, Sungai Babon yang terletak di Kelurahan Meteseh, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang mengalami banjir sebanyak 2 kali. Bencana banjir terjadi pada tanggal 6 Januari dan 18 Februari. Langkah memperkuat mitigasi bencana perlu dilakukan untuk meningkatkan resistensi daerah tersebut akan potensi banjir di masa depan. Salah satu langkah mitigasi yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemodelan banjir berdasarkan kejadian banjir tersebut. Model banjir dilakukan dengan memanfaatkan data hidrologis dan geometris sungai. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi pemodelan banjir yang dibuat menggunakan variasi data geoid. Variasi data yang digunakan bertujuan untuk mengetahui model geoid mana yang dapat menghasilkan model banjir paling optimal.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan maksimum tahunan dengan rentang waktu tahun 2013 sampai dengan tahun 2022. Data DEMNAS digunakan dalam penelitian sebagai sumber data dalam pembuatan DTM. Sementara itu, variasi data geoid yang dipakai meliputi geoid EGM08 dan Ina-Geoid. Data curah hujan digunakan untuk mendapatkan debit banjir optimal dengan memanfaatkan metode analisis distribusi frekuensi metode *Normal*, *Log Normal*, *Gumbel*, dan *Log Pearson Type III*. Metode-metode tersebut diuji menggunakan metode *Chi Square* dan *Smirnov Kolmogorov* untuk menentukan metode paling ideal. Berdasarkan pengujian tersebut, model yang paling optimal untuk pemodelan banjir adalah metode *Log Pearson Type III*. Setelah metode paling optimal didapatkan, penentuan debit banjir optimal dilakukan menggunakan metode *Nakayasu*. Berdasar pada sisi historis tempat kejadian banjir, model banjir dilakukan dengan memanfaatkan debit banjir optimal kala ulang 50 tahun dengan rentang waktu banjir selama 15 jam. Pengolahan DEM menjadi DTM dilakukan menggunakan aplikasi PCI Geomatika. *Filtering* data dilakukan untuk mengubah DEM menjadi DTM memanfaatkan fitur *Average Filter*, *Remove Bumps*, dan *Remove Pits* pada aplikasi PCI Geomatika. Setiap model geoid dimanfaatkan dalam menentukan sistem referensi vertikal pada DTM. Variasi berupa geoid EGM08 dan Ina-Geoid mengartikan pemodelan banjir akan menggunakan DTM dengan basis EGM08 dan DTM dengan basis Ina-Geoid. Perubahan sistem referensi vertikal pada DTM dilakukan menggunakan aplikasi PCI Geomatika memanfaatkan fitur *DEM Editing*. Pemodelan banjir dilakukan menggunakan aplikasi HEC-RAS dengan metode *unsteady flow analysis*. Data masukan yang digunakan dalam pemodelan banjir meliputi debit banjir optimal berdasarkan analisis curah hujan dan juga data geometris sungai berdasarkan DTM yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan EGM08 dalam pemodelan banjir menghasilkan banjir dengan luas 44,5 hektar. Sedangkan model Ina-Geoid menghasilkan banjir dengan luas 38,7 hektar. Berdasarkan evaluasi yang dilakukan menggunakan metode sampel wawancara dan observasi, model banjir menggunakan geoid EGM08 menghasilkan model banjir yang lebih akurat dibandingkan Ina-Geoid. Namun demikian, kedua model dapat mereplikasi kejadian banjir secara optimal pada 25 titik dari total 30 titik observasi. Hasil tersebut mengartikan bahwa kedua model banjir memiliki tingkat akurasi sebesar 83%. Penyebab tidak mampunya model banjir dalam mereplikasi kejadian banjir pada 5 titik lainnya disebabkan oleh tidak mampunya aplikasi HEC-RAS mereplikasi kejadian banjir yang disebabkan oleh runtuhnya tanggul penahan banjir.

Kata Kunci: Sungai Babon, model banjir, DTM, Ina-Geoid, EGM08, analisis curah hujan, *unsteady flow analysis*, HEC-RAS

## Abstract

*At the beginning of 2023, the Babon River located in Meteseh Village, Tembalang District, Semarang City experienced two flood events. The first flood occurred on 6<sup>th</sup> January while the second one occurred on 18<sup>th</sup> February. Strengthening the disaster mitigation within the area is a crucial step in increasing the area's resilience to potential future floods. Flood modelling based on the flood events that occurred can be used to help disaster mitigation improvements. The flood model development uses hydrological and geometric data of the river as a basis data. This study aims to evaluate flood models that are conducted using different geoid data variations. The usage of geoid data variations are intended to determine which geoid model produces the most accurate and optimal flood model.*

*The data used in this study consists of annual maximum rainfall data from 2013 to 2022. The DEMNAS data is utilized as a source for creating the Digital Terrain Model (DTM). Meanwhile, the variations of geoid data used include EGM08 and Ina-Geoid. The rainfall data is used to determine the optimal flood discharge by employing frequency distribution analysis methods, including Normal, Log Normal, Gumbel, and Log Pearson Type III methods. These approaches were assessed using the Chi-Square and Kolmogorov-Smirnov methods to establish the most suitable method. Based on these tests, the most optimal flood modelling method is the Log Pearson Type III. Once the optimal method is identified, the optimal flood discharge is determined using the Nakayasu method. Based on historical flood data, the flood model uses a 50-year return period flood discharge with a flood duration of 15 hours. The DEM to DTM conversion is performed using PCI Geomatika software, involving data filtering to adjust the DEM using Average Filter, Remove Bumps, and Remove Pits features. Each geoid model serves as the basis data to determine the vertical reference system of the DTM. The variations of geoid model indicate that flood modelling will use two kinds of DTM based on the EGM08 and Ina-Geoid geoid model. Vertical reference system changes on the DTM are managed using PCI Geomatika's DEM Editing feature. Flood modelling is performed using HEC-RAS application with an unsteady flow analysis method. Input data for flood modelling includes the optimal flood discharge based on rainfall analysis and the geometric data of the river from the generated DTM.*

*The research findings indicate that the application of the EGM08 geoid model in flood simulation results in a flood area of 44,5 hectares. Conversely, the Ina-Geoid model yields a flood area of 38,7 hectares. According to the evaluation conducted using interview and observation sampling methods, the flood model utilizing the EGM08 geoid yielded a more accurate representation compared to the Ina-Geoid model. However, both models effectively replicated flood events at 25 out of 30 observation points. This outcome signifies that both flood models achieved an accuracy rate of 83%. The failure of the models to replicate flood events at the remaining five points was attributed to the HEC-RAS application's inability to simulate events caused by the collapse of the flood protection embankment.*

**Key Words:** Babon River, flood modelling, DTM, Ina-Geoid, EGM08, rainfall frequency distribution analysis, unsteady flow analysis, HEC-RAS