

## INTISARI

Jembatan merupakan salah satu struktur yang krusial untuk keberlangsungan transportasi, logistik dan ekonomi. Proyek perencanaan Jembatan Kretek 2 adalah bagian dari proyek Jalan Jalur Lintas Selatan yang bertujuan untuk meningkatkan interkoneksi daerah di DIY. Dalam perencanaan jembatan perlu diperhitungkan keamanan terhadap faktor penyebab kegagalan jembatan. Salah satu penyebab tersebut ialah gerusan. Gerusan adalah proses erosi material dasar sungai akibat perubahan karakteristik aliran yang disebabkan struktur seperti jembatan. Apabila tidak diantisipasi, gerusan dapat menyebabkan kegagalan jembatan, sehingga perlu dilakukan prediksi kedalaman gerusan dalam perencanaan jembatan.

Langkah pertama adalah memodelkan segmen Sungai Opak bagian hilir pada HEC-RAS versi 4.1.0. Kemudian dilakukan simulasi aliran tak permanen untuk mengetahui parameter hidraulik pada lokasi jembatan. Simulasi dilakukan dengan variasi hidrograf banjir rencana dan hidrograf pasang surut pada muara sungai. Perhitungan prediksi kedalaman gerusan dilakukan menggunakan metode *Federal Highway Administration* untuk pilar kompleks, berdasarkan hasil simulasi aliran dari HEC-RAS. Selain itu dilakukan perbandingan kinerja dan analisis sensitivitas persamaan FHWA dengan persamaan lain terhadap variasi ukuran butir sedimen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi pada hidrograf banjir rencana dan hidrograf pasang surut yang digunakan berpengaruh terhadap parameter aliran dan kedalaman gerusan total pada lokasi jembatan. Dari prediksi dengan metode FHWA didapat nilai gerusan total maksimum di sekitar Jembatan Kretek 2 sebesar 4,64 m. Terkait dengan analisis sensitivitas, ditemukan bahwa persamaan FHWA tidak sensitif terhadap perubahan ukuran butir sedimen. Selain itu hasil prediksi FHWA lebih tinggi dibanding persamaan lain sehingga dapat menyebabkan *overdesign*. Oleh karena itu diperlukan analisis lebih lanjut dengan model fisik agar didapat hasil yang lebih akurat.

**Kata kunci :** jembatan, gerusan, FHWA, simulasi aliran, Sungai Opak

## **ABSTRACT**

*Bridge is one of many structures essential for the continuity of transportation, logistic and economy. Kretek 2 Bridge design project is a part of South Bypass Road (JJLS) which aims to improve the connectivity in Special Region of Yogyakarta. During the design period, it is imperative to consider safety against factors that could cause failure towards the bridge. One of those factors is bridge scour. Scour is erosion of bed sediment material caused by alterations in the flow characteristics because of structures, such as bridges. If left unchecked, scour could induce failure to the bridge, so a predictive measure towards the scour depth should be taken during the design.*

*The first step in this study is modelling a segment of downstream Opak River in HEC-RAS version 4.1.0. Afterwards, unsteady flow analysis is carried out to determine the value of hydraulic parameters in the location of the bridge. Simulation is conducted with variations in design flood hydrograph and tide hydrograph of the river mouth. Scour depth prediction is calculated according to the method of Federal Highway Administration for complex pier, using values from the HEC-RAS simulation. Afterwards, performance comparison and sensitivity analysis towards sediment size is done between the FHWA equation and other scour depth equations.*

*The results show that variations on the design flood hydrograph and tide hydrograph applied during the simulations influence the value of hydraulic parameters and scour depth at the location of the bridge. According to the FHWA prediction method, maximum scour depth in the vicinity of the bridge is 4,64 m. In accordance to the sensitivity analysis, FHWA method is found to be insensitive towards variations in sediment size. Besides, FHWA prediction results is higher than most of the other predictive result, which could cause overdesign of the bridge. A further study with physical model is ultimately needed to give more accurate result.*

**Keywords :** bridge, scour, FHWA, flow simulation, Opak River