

## ABSTRAK

Waduk Mrica merupakan infrastruktur vital yang berperan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), sumber irigasi, pengendali banjir di bagian hilir, dan perikanan. Kemampuan waduk untuk menjalankan fungsinya dipengaruhi oleh tingkat sedimentasi akibat erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS). Perlu adanya pemahaman mendalam mengenai tingkat bahaya erosi dan nilai sedimentasi dalam periode waktu tertentu. Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran menyeluruh mengenai laju erosi di DAS Serayu dan dampaknya terhadap pendangkalan Waduk Mrica dalam rentang waktu 2018-2022 dengan memanfaatkan citra satelit Sentinel-2. Penelitian meliputi prediksi laju erosi DAS Serayu menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Total erosi dari pengolahan USLE dikali dengan konstanta *Sediment Delivery Ratio* (SDR) untuk mendapatkan hasil sedimen. Kemudian dilakukan estimasi kedalaman Waduk Mrica dengan pendekatan *Satellite Derived Bathymetry* (SDB) yang dikalibrasi dengan data kedalaman in-situ. Model estimasi kedalaman waduk digunakan untuk menghitung volume waduk, di mana selisih volume antara dua periode waduk mewakili volume sedimen yang mengendap. Hasil penelitian ini menunjukkan estimasi kedalaman menggunakan citra Sentinel-2 mampu memberikan informasi kedalaman 0-25 m di Waduk Mrica pada periode 2018-2022, dengan nilai  $R^2$  pada rentang 0,83-0,92, MAE pada rentang 0,367-0,593m, RMSE pada rentang 0,819-1,401m. Nilai metrik evaluasi ini menunjukkan hasil yang baik untuk pengamatan skala menengah. Hasil penelitian menunjukkan tren penurunan total volume Waduk Mrica dari tahun 2018 hingga 2022, menandakan berkurangnya kapasitas penyimpanan waduk. Terjadi variasi laju erosi, total erosi, dan hasil sedimen di DAS Serayu selama periode tersebut. Sub DAS Serayu Hulu secara konsisten menjadi kontributor terbesar terhadap total erosi dibanding Sub DAS lainnya. Terdapat kesesuaian antara sedimen hasil erosi DAS Serayu dan pendangkalan Waduk Mrica pada tahun 2019 dan 2020, tetapi pada tahun 2021 dan 2022 terjadi ketidaksesuaian di mana sedimen DAS meningkat sedangkan sedimen waduk menurun yang disebabkan adanya tindakan pengendalian sedimen waduk.

**Kata Kunci:** Laju Erosi DAS, *Satellite Derived Bathymetry*, Sentinel-2, *Universal Soil Loss Equation*, Sedimentasi Waduk

## **ABSTRACT**

*Mrica reservoir serves as a vital infrastructure, functioning as a Hydropower Plant, irrigation source, flood control downstream, and fishery. Its capacity relies on sedimentation levels due to erosion in the Watershed Area . Understanding erosion hazards and sedimentation values over time is crucial to address siltation issues and erosion impacts. The study includes predicting the erosion rate of the Serayu Watershed using the Universal Soil Loss Equation (USLE) method. The total erosion from USLE processing is multiplied by the Sediment Delivery Ratio (SDR) constant to obtain sediment results. Then, the depth estimation of Mrica Reservoir is conducted using the Satellite Derived Bathymetry (SDB) approach calibrated with in-situ depth data. The reservoir depth estimation model is used to calculate the reservoir volume, where the volume difference between two reservoir periods represents the sediment volume deposited in the reservoir. Findings indicate that depth estimation using Sentinel-2 imagery provides depth information from 0 to 25 m in Mrica reservoir during 2018-2022, with  $R^2$  values ranging from 0.83 to 0.92 and RMSE ranging from 0.819 to 1.401 m. These evaluation metric values indicate good results for medium-scale observations. The study reveals a decreasing trend in Mrica reservoir's total volume from 2018 to 2022, indicating reduced storage capacity. Variations in erosion rate, total erosion, and sediment yield occurred in the Serayu Watershed during this period. Sub Watershed Serayu Hulu consistently contributes the most to total erosion compared to other Sub Watershed. There is a suitability between sediment resulting from Serayu Watershed erosion and Mrica reservoir's siltation in 2019 and 2020, but mismatch occurred in 2021 and 2022 due to waduk sediment control measures.*

**Keywords:** *Watershed Area Erosion Rate, Satellite Derived Bathymetry, Sentinel-2, Universal Soil Loss Equation, Reservoir Sedimentation*