

PREDIKSI LAJU SEDIMENTASI BERDASARKAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN MENGGUNAKAN MODEL SWAT+ SEBAGAI STRATEGI KONSERVASI SUB-DAS JIMBUNG BARAT WADUK ROWO JOMBOR.

Oleh
Ramadhana Sapta Wirayudha
NIM: 114210085
(Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan)

Sedimentasi merupakan permasalahan utama yang mengancam keberlanjutan fungsi waduk, sedimentasi yang terjadi secara berkepanjangan tanpa adanya intervensi konservasi dapat mengakibatkan terjadinya pendangkalan dasar permukaan waduk. Sedimentasi bersumber dari erosi yang terjadi di daerah aliran sungai yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antara beberapa faktor yang mempengaruhi erosi, penggunaan lahan memainkan peran krusial karena bersifat dinamis dan mengikuti pola perkembangan ekologi. Sub-DAS Jimbung yang memiliki luas 406 hektar merupakan salah satu Sub-DAS penyumbang air bagi Waduk Rowo Jombor di sebelah barat waduk yang merupakan DAS utama terbesar di Waduk Rowo Jombor, Sub-DAS ini diproyeksikan akan mengalami perubahan penggunaan lahan yang cukup signifikan pada alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman berdasarkan pemodelan prediksi penggunaan lahan yang dilakukan melalui model *Cellular Automata* (CA) dan *Artificial Neural Network* (ANN).

Penelitian ini melakukan analisis prediksi laju sedimentasi melalui pemodelan SWAT+ (*Soil and Water Assessment Tool*) yang diintegrasikan dengan hasil prediksi penggunaan lahan tahun 2034 menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Cellular Automata* (CA). SWAT+ menggunakan pendekatan *Hydrological Response Units* (HRU) yang merepresentasikan kombinasi unik antara penggunaan lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng. Pemodelan dilakukan dalam dua skenario temporal, yaitu kondisi penggunaan lahan tahun 2024 (aktual) dan tahun 2034 (proyeksi) untuk mengevaluasi dampak perubahan penggunaan lahan terhadap laju sedimentasi. Hasil dari pemodelan akan dikaitkan dengan analisis granulometri sedimen yang ada pada segmen hulu, transisi, dan hilir guna memberikan pertimbangan dalam menentukan rekomendasi arahan pengelolaan.

Hasil pemodelan SWAT+ menunjukkan nilai *sediment yield* sebesar 8,46 ton/ha/tahun pada kondisi 2024 dan meningkat menjadi 11,55 ton/ha/tahun pada kondisi 2034. Kondisi *sediment yield* yang mencapai tingkat kritis ini mengindikasikan perlunya strategi konservasi melalui pendekatan sosial kemasyarakatan dan pendekatan konservasi dengan pembuatan rorak, perataan tanah, dan pembuatan guludan di lahan pertanian serta pembangunan riparian *buffer strip* untuk mengurangi transpor sedimen masuk ke dalam irigasi. Hasil penelitian ini menjadi dasar strategis dalam menentukan arah kebijakan konservasi air di Waduk Rowo Jombor.

Kata Kunci: Daerah Aliran Sungai, Erosi, Sedimentasi, SWAT+, Penggunaan Lahan.

Prediction of Sedimentation Rate Based on Land Use Change Using the SWAT+ Model as a Conservation Strategy for the Western Jimbung Sub-Basin of the Rowo Jombor Dam.

By

Ramdhana Sapta Wirayudha

NIM: 114210085

(Environmental Engineering Undergraduated Program)

Sedimentation is a major problem that threatens the sustainability of reservoir functions. Prolonged sedimentation without conservation intervention can cause the reservoir bottom to silt up. Sedimentation originates from erosion in river basins, which is influenced by various factors. Among the factors that influence erosion, land use plays a crucial role because it is dynamic and follows ecological development patterns. The Jimbung sub-watershed, which covers an area of 406 hectares, is one of the sub-watersheds that contributes water to the Rowo Jombor Reservoir on the west side of the reservoir. This sub-watershed is projected to experience significant changes in land use, with agricultural land being converted into residential areas based on land use prediction modeling conducted using the Cellular Automata (CA) and Artificial Neural Network (ANN).

This study analyzes the predicted sedimentation rate through SWAT+ (Soil and Water Assessment Tool) modeling integrated with the predicted land use results for 2034 using Artificial Neural Network (ANN) and Cellular Automata (CA). SWAT+ uses the Hydrological Response Units (HRU) approach, which represents a unique combination of land use, soil type, and slope. Modeling was carried out in two temporal scenarios, namely land use conditions in 2024 (actual) and 2034 (projected) to evaluate the impact of land use change on sedimentation rates. The results of the modeling will be linked to the granulometric analysis of sediments in the upstream, transition, and downstream segments to provide considerations in determining management recommendations.

The SWAT+ modeling results show a sediment yield value of 8.46 tons/ha/year in 2024 and an increase to 11.55 tons/ha/year in 2034. This critical sediment yield level indicates the need for conservation strategies through a community-based approach and conservation measures such as constructing check dams, leveling the land, and creating ridges on agricultural land, as well as developing riparian buffer strips to reduce sediment transport into irrigation systems. The results of this study provide a strategic basis for determining the direction of water conservation policies at the Rowo Jombor Reservoir.

Keywords: *Watershed, Erosion, Sedimentation, SWAT+, Land Use.*