

ABSTRAK

Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya) merupakan kawasan pesisir dengan ekosistem mangrove yang dipengaruhi oleh distribusi sedimen dari beberapa muara sungai, antara lain Sungai Wonokromo, Wonorejo, Dadapan, dan Keputih. Sedimen yang terperangkap pada akar mangrove berperan penting dalam menstabilkan substrat dan mengurangi laju abrasi pantai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola distribusi sedimen tersuspensi (Total Suspended Solid/TSS) di Pantai Timur Surabaya pada tahun 2015 dan kondisi eksisting tahun 2025 melalui pendekatan citra satelit dan pemodelan numerik, serta menganalisis keterkaitannya dengan perkembangan luasan mangrove. Metode yang digunakan meliputi pengolahan citra satelit Landsat-8 dengan algoritma Budhiman dan Parwati untuk memetakan sebaran TSS, serta pemodelan numerik menggunakan perangkat lunak Delft3D dengan data masukan berupa batimetri, pasang surut, debit sungai, dan sedimen dasar/layang yang divalidasi terhadap data lapangan menggunakan metode RMSE, MAPE, dan koefisien determinasi (R^2). Hasil penelitian menunjukkan pola distribusi TSS dari kedua algoritma relatif serupa, dengan algoritma Budhiman menghasilkan konsentrasi maksimum lebih tinggi (17,8 mg/l) dibandingkan algoritma Parwati (10,3 mg/l). Validasi model pasang surut menghasilkan RMSE 0,39 dan MAPE 2%. Pemodelan numerik TSS menunjukkan kesesuaian yang lebih tinggi terhadap data lapangan ($R^2 = 0,68$) dibandingkan hasil citra satelit algoritma Budhiman ($R^2 = 0,20$) dan Parwati ($R^2 = 0,20$), sehingga pemodelan numerik dinilai lebih representatif dalam menggambarkan kondisi TSS di lokasi penelitian. Analisis skenario mangrove dan non-mangrove menunjukkan terjadinya sedimentasi pada area pertumbuhan mangrove dengan laju sekitar 8 cm per bulan pada kedua periode simulasi, serta perkembangan luasan mangrove yang pesat di bagian utara Pantai Timur Surabaya (Kenjeran) yang berkaitan dengan akumulasi sedimen dari muara sungai.

Kata kunci: citra satelit, Delft3D, distribusi sedimen, mangrove, pemodelan numerik, TSS

ABSTRACT

The East Surabaya Coast (Pamurbaya) is a coastal area with a mangrove ecosystem influenced by sediment distribution from several river estuaries, including the Wonokromo, Wonorejo, Dadapan, and Keputih Rivers. Sediment trapped by mangrove roots plays an important role in stabilizing the substrate and reducing the rate of coastal abrasion. This study aims to determine the distribution pattern of suspended sediment (Total Suspended Solid/TSS) on the East Surabaya Coast in 2015 and the existing condition in 2025 through a satellite imagery and numerical modeling approach, and to analyze its relationship with mangrove area development. The methods used include processing of Landsat-8 satellite imagery with the Budhiman and Parwati algorithms to map TSS distribution, and numerical modeling using Delft3D software with bathymetry, tidal, river discharge, and bed/suspended sediment data as inputs, validated against field data using the RMSE, MAPE, and coefficient of determination (R^2) methods. The results show that the TSS distribution patterns produced by both algorithms are relatively similar, with the Budhiman algorithm yielding a higher maximum concentration (17.8 mg/l) than the Parwati algorithm (10.3 mg/l). Tidal model validation produced an RMSE of 0.39 and a MAPE of 2%. The numerical TSS model showed a higher level of agreement with field data ($R^2 = 0.68$) than the satellite-derived TSS from the Budhiman ($R^2 = 0.20$) and Parwati ($R^2 = 0.20$) algorithms, indicating that the numerical model is more representative of actual TSS conditions at the study site. Scenario analysis of mangrove versus non-mangrove conditions revealed sedimentation in mangrove growth areas of approximately 8 cm per month in both simulation periods, along with rapid mangrove expansion in the northern part of the East Surabaya Coast (Kenjeran), which is associated with sediment accumulation from river estuaries.

Keywords: *Delft3D, mangrove, numerical modeling, satellite imagery, sediment distribution, Total Suspended Solid*