

ABSTRAK

Wilayah pesisir Semarang–Demak menghadapi permasalahan sedimentasi dan erosi pantai akibat karakteristik geografis yang dinamis. Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang–Demak semakin memengaruhi pola hidrodinamika dan distribusi sedimen di pesisir. Penelitian ini bertujuan menganalisis dampak pembangunan tersebut terhadap pola hidrodinamika dan distribusi sedimentasi tersuspensi dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah pembangunan melalui pendekatan penginderaan jauh citra Sentinel-2 dan pemodelan numerik MIKE 21. Algoritma Wirasatriya dipilih sebagai *initial condition* pemodelan karena dikembangkan khusus di pesisir Semarang yang karakteristiknya paling serupa dengan lokasi penelitian. Hasil ekstraksi citra Wirasatriya menunjukkan konsentrasi TSS tahun 2020 dengan min. 61,597 mg/l, maks. 300,058 mg/l, rata-rata 114,111 mg/l dan tahun 2025 dengan min. 71,182 mg/l, maks. 349,745 mg/l, rata-rata 128,449 mg/l. Peningkatan seluruh nilai ini mengindikasikan dampak aktivitas reklamasi, pengerukan, dan pemasangan tanggul. Konsentrasi TSS tertinggi terkonsentrasi di zona pesisir, muara Banjir Kanal Timur, muara Sungai Babon, dan area konstruksi, lalu menurun menuju laut lepas. Data *input* model meliputi kedalaman dan garis pantai dari Peta Laut Indonesia, data angin dan gelombang dari ECMWF ERA5, serta data validasi pasang surut dari *Sea Level Monitoring* IOC-UNESCO Stasiun Semarang. *Hydrodynamic Module* memodelkan hidrodinamika pesisir dan *Mud Transport Module* memodelkan sebaran TSS, dengan hasil algoritma TSS sebagai *initial condition*. Validasi model menghasilkan RMSE 0,0952 m tahun 2020 dan 0,1038 m tahun 2025, keduanya valid untuk pemodelan hidrodinamika pesisir skala lokal. Pada tahun 2020, surut terendah menunjukkan elevasi rata-rata $-0,353$ m dengan kecepatan arus $0,015$ – $0,325$ m/s ke arah utara–barat laut, dan pasang tertinggi mencapai $+0,467$ m dengan arus berbalik ke selatan–tenggara. Pada tahun 2025, kecepatan arus meningkat drastis akibat *flow constriction* struktur tol, dengan elevasi surut terendah $-0,353$ m dan pasang tertinggi $+0,524$ m. Sebaran TSS model tertinggi berada di kolom air perairan dangkal zona pesisir, dengan konsentrasi 0 – $0,44$ kg/m³ pada tahun 2020 yang menyebar luas ke arah utara–barat laut secara alami. Pada tahun 2025, konsentrasi meningkat hingga $0,48$ kg/m³ dengan pola sebaran yang lebih terarah mengikuti koridor struktur tol, disertai akumulasi lokal di belakang tanggul akibat lemahnya proses *flushing*. Kedua metode secara selaras mengkonfirmasi peningkatan TSS dan perubahan pola distribusi sedimentasi tersuspensi akibat pembangunan Tol Semarang–Demak.

Kata Kunci : Sedimentasi Tersuspensi, Hidrodinamika, Model Numerik, Sentinel, MIKE 21.