UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pemodelan Arus dan Transport Sedimen untuk Identifikasi Dinamika Pesisir di Perairan Kabupaten Indramayu
Divya Artha Zeinia, Dr. Ir. Bambang Kun Cahyono, S.T., M.Sc., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Perairan Kabupaten Indramayu berdasarkan informasi mengalami pendangkalan perairan yang ditandai dengan terjadinya akresi pada beberapa segmen pantai. Fenomena tersebut berpotensi memengaruhi kondisi morfologi pantai sehingga diperlukan identifikasi untuk mengetahui zona yang mengalami kecenderungan pengendapan sedimen. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah melalui pemodelan hidrodinamika berupa pola arus pasang surut dan transport sedimen. Hal ini karena arus laut pasang surut merupakan salah satu mekanisme utama yang dapat memengaruhi proses pengangkutan, penyebaran, dan penyebab pengendapan sedimen di wilayah pesisir. Namun, kajian yang mengintegrasikan pemodelan hidrodinamika numerik berupa pola arus pasang surut dengan transport sedimen pada skala Perairan Kabupaten Indramayu masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dinamika pesisir di perairan Kabupaten Indramayu melalui pemodelan hidrodinamika berupa pola arus pasang surut dan transport sedimen menggunakan perangkat lunak Delft3D.

Penelitian dilakukan menggunakan model numerik Delft3D dengan simulasi selama 29 hari pada periode musim barat bulan Januari 2026. Pemodelan arus dilakukan dengan menggunakan data pasang surut dan data angin sebagai parameter masukan, sedangkan simulasi transport sedimen dibangun berdasarkan hasil pemodelan arus yang telah diperoleh. Validasi model arus dilakukan dengan membandingkan hasil luaran model yang berupa elevasi muka air terhadap data prediksi pasang surut BIG. Selanjutnya, validasi model transport sedimen dilakukan dengan membandingkan pola distribusi sedimen hasil pemodelan terhadap hasil interpretasi citra multitemporal dari beberapa tahun yang memperlihatkan kondisi pesisir lokasi tersebut.

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa pola arus di wilayah penelitian memiliki kecepatan arus maksimum sebesar 0,6 m/s dan minimum sebesar 0,22 m/s yang terjadi pada saat kondisi fase purnama. Validasi pasang surut yang dilakukan mendapatkan nilai RMSE sebesar 0,052. Nilai transport sedimen tertinggi berada di bagian Tenggara domain yang menunjukkan zona transport sedimen aktif. Verifikasi menggunakan citra multitemporal memperlihatkan bahwa wilayah dengan transport sedimen dan energi hidrodinamika yang rendah cenderung mengalami akresi. Hasil ini menunjukkan bahwa pola arus pasang surut berperan penting dalam mengendalikan transport sedimen dan pembentukan zona akresi.

Kata kunci: Delft3D, arus pasang surut, transport sedimen, akresi, Indramayu, hidrodinamika.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pemodelan Arus dan Transport Sedimen untuk Identifikasi Dinamika Pesisir di Perairan Kabupaten Indramayu
Divya Artha Zeinia, Dr. Ir. Bambang Kun Cahyono, S.T., M.Sc., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The coastal waters of Indramayu Regency have experienced shoaling, as indicated by the occurrence of accretion along several coastal segments. This phenomenon has the potential to alter coastal morphology, making it necessary to identify areas with a tendency for sediment deposition. One approach to investigating this process is through hydrodynamic modeling of tidal currents and sediment transport, as tidal currents are one of the primary mechanisms controlling sediment transport, distribution, and deposition in coastal waters. However, studies integrating numerical hydrodynamic modeling of tidal current patterns with sediment transport at the scale of the coastal waters of Indramayu Regency remain limited. Therefore, this study aims to identify coastal dynamics in the coastal waters of Indramayu Regency through hydrodynamic modeling of tidal currents and sediment transport using the Delft3D modeling system.

The study was conducted using the Delft3D numerical model with a 29-day simulation during the west monsoon period in January 2026. Tidal currents were simulated using tidal forcing and wind data as model inputs, while sediment transport simulations were developed based on the hydrodynamic modeling results. Hydrodynamic model validation was performed by comparing the simulated water surface elevations with tidal prediction data from the Geospatial Information Agency (BIG). Furthermore, the sediment transport model was verified by comparing the simulated sediment distribution patterns with multi-year imagery interpretation representing the coastal conditions of the study area.

The simulation results show that the maximum current velocity reached 0.60 m/s, while the minimum current velocity was 0.22 m/s during the spring tide condition. The tidal model validation yielded a Root Mean Square Error (RMSE) of 0.052. The highest sediment transport occurred in the southeastern part of the model domain, indicating an active sediment transport zone. Verification using imagery revealed that areas characterized by low sediment transport and low hydrodynamic energy tend to experience coastal accretion. These findings demonstrate that tidal current patterns play an important role in controlling sediment transport and the formation of coastal accretion zones.

Keywords: Delft3D, tidal currents, sediment transport, accretion, Indramayu, hydrodynamics.