

Pengaruh Sedimen Sungai Cisolok ke Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Cisolok

REFANI ASVIADI¹, YESSI NIRWANA KURNIADI¹

¹Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan & Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Kota Bandung, Indonesia.

Email: asviadirefani20@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Pendangkalan kolam labuh akibat sedimentasi akan mempengaruhi pola operasi pelabuhan tersebut dan mengganggu navigasi kapal untuk bermanuver masuk ke dalam pelabuhan. PPI Cisolok, yang terletak dekat dengan muara Sungai Cisolok, menghadapi risiko tinggi akibat pengaruh sedimentasi, terutama jenis sedimentasi dasar (bed load), dengan melakukan proses pemodelan hidrodinamika dan proses pemodelan sedimentasi menggunakan software Mike 21 Flow Model Flexible Mesh (Flow Model FM) dengan modul Hydrodynamic (HD) dan modul Mud Transport (MT). Berdasarkan pemodelan sedimentasi di 3 (tiga) titik pada musim timur nilai konsentrasi sedimen lebih besar dibanding pada musim barat. Nilai konsentrasi sedimen terbesar pada musim timur sebesar 0,62 Kg/m³ dengan nilai konsentrasi sedimen rata-rata pada titik 1 (mulut pelabuhan) sebesar 0,0003 Kg/m³, pada titik 2 (di luar pelabuhan) sebesar 0,3922 Kg/m³ dan pada titik 3 (Pantai sebelah timur pelabuhan) sebesar 0,0015 Kg/m³. Pada musim barat nilai konsentrasi sedimen terbesar sebesar 0,0435 Kg/m³ dengan nilai konsentrasi sedimen rata-rata pada titik 1 (satu) sebesar 0,00000022 Kg/m³, pada titik 2 (dua) sebesar 0,000000001 Kg/m³ dan pada titik 3 (tiga) sebesar 0,0125 Kg/m³.

Kata Kunci: Sungai, sedimentasi, kolam pelabuhan

1. PENDAHULUAN

PPI Cisolok dipersiapkan untuk mengganti fungsi PPN Pelabuhan Ratu sebagai tempat berlabuh bagi kapal-kapal berukuran kecil yaitu 30 GT ke bawah. Hal tersebut dikarenakan PPN Pelabuhan Ratu saat ini sedang mempersiapkan untuk meningkatkan statusnya menjadi Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS). Kondisi fasilitas pokok dermaga pendaratan ikan dan kolam labuh di PPI Cisolok tidak dapat menampung seluruh jumlah kapal ikan nelayan Cisolok, karena kondisi fasilitas yang ada sudah rusak dan tertimbun bahan sedimen berupa pasir, sehingga nelayan Cisolok harus mendaratkan ikan ke pinggir pantai dan sekaligus sebagai tempat pengisian bahan kebutuhan melaut (Rosalia *et al* 2017).

PPI Cisolok yang berlokasi dekat dengan muara Sungai Cisolok rentan terhadap dampak sedimentasi, terutama dalam bentuk sedimentasi dasar (*bed load*). Endapan ini, jika terus terjadi dalam jangka waktu yang panjang, akan memiliki konsekuensi yang signifikan terhadap berbagai aspek di sekitarnya. Hal ini mencakup perubahan dalam topografi, penambahan atau

pengurangan luas daratan, dan bahkan berpotensi mempengaruhi pusat pelayaran di daerah tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu untuk melakukan penelitian mengenai Sedimentasi dari Sungai Cisolok ke PPI Cisolok Sukabumi, sebagai bahan informasi terkait dengan pengembangan PPI Cisolok. Penelitian yang dilakukan berupa proses pemodelan hidrodinamika dan proses pemodelan sedimentasi menggunakan *software Mike 21 Flow Model Flexible Mesh (Flow Model FM)* dengan modul *Hydrodynamic (HD)* dan modul *Mud Transport (MT)*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemodelan Hidrodinamika dan Transpor Sedimen

Hydrodynamic Module adalah model matematik untuk menghitung perilaku hidrodinamika air terhadap berbagai macam fungsi gaya, misalnya kondisi angin tertentu dan muka air yang sudah ditentukan di *open model boundaries*. Model hidrodinamika dalam *HD module* adalah system model numerik umum untuk muka air dan aliran di estuari, teluk dan pantai. Persamaan berikut menggambarkan aliran dan perbedaan muka air

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} = \frac{\partial d}{\partial t} \dots\dots\dots (1)$$

Formulasi transpor sedimen dibangun ke dalam model dispersi adveksi, *MIKE 21 (AD)* melalui persamaan adveksi-dispersi di bawah ini:

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(hD \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(hD \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + Q_L C_L \frac{1}{h} - S \dots\dots\dots (2)$$

2.2 Pasang Surut

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya gaya tarik benda-benda langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi (Triatmodjo, 1999). Istilah pasang surut laut dinyatakan dengan pasut merupakan gerak naik dan turun muka laut dengan periode rata-rata sekitar 12,4 jam atau 24,8 jam (Qomariyah & Yuwono, 2016).

2.3 Sedimentasi

Sedimen didefinisikan secara luas sebagai material yang diendapkan di dasar suatu cairan (air dan udara), atau secara sempit sebagai material yang diendapkan oleh air, angin, atau glistier/es. (Wahyuancol, 2008).

2.4 Transpor Sedimen Sepanjang Pantai

Triatmodjo (1999) menjelaskan bahwa transpor sedimen dalam bentuk mata gergaji terjadi pada saat gelombang menuju pantai dengan membentuk sudut terhadap garis pantai, lalu gelombang tersebut akan naik ke pantai (*up rush*) yang juga membentuk sudut. Massa air yang naik tersebut kemudian turun lagi dalam arah tegak lurus pantai, sedangkan transpor sedimen sepanjang pantai di surf zone ditimbulkan oleh arus sepanjang pantai yang dibangkitkan oleh gelombang pecah.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Pemodelan ini menggunakan data sekunder seperti: Data batimetri dan pasang surut berasal dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (P3GL), Data Sungai berasal dari Dinas Provinsi Sumber Daya Air (PSDA).

3.2 Tahapan Studi

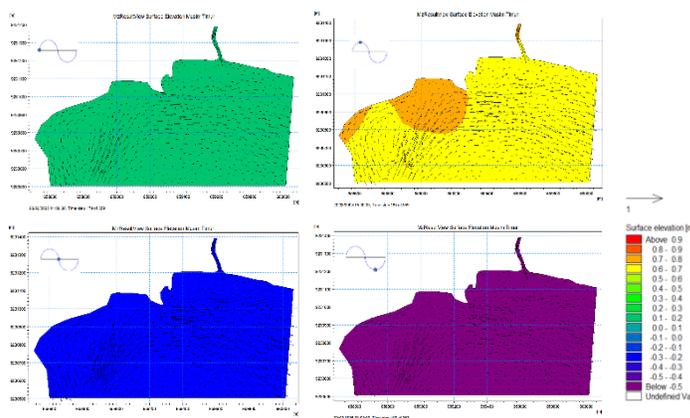
Berikut merupakan tahapan studi yang dilakukan:

- Pengumpulan data batimetri, pasang surut, debit sungai dan konsentrasi sedimen.
- Pemodelan hidrodinamika menggunakan *software Mike 21 module HD* pada musim timur di bulan September dan musim barat di bulan Maret dengan waktu simulasi 15 hari.
- Pemodelan sedimentasi menggunakan *software Mike 21 module mud transport* pada musim timur di bulan September dan musim barat di bulan Maret dengan waktu simulasi 15 hari.
- Analisis hidrodinamika berupa nilai *surface elevation* dan *current speed* pada musim timur di bulan September dan musim barat di bulan Maret.
- Analisis sedimentasi berupa nilai *SSC fraction* pada musim timur di bulan September dan musim barat di bulan Maret.
- Pembahasan Pengaruh sedimen di 3 (tiga) titik Sungai Cisolok terhadap PPI Cisolok.

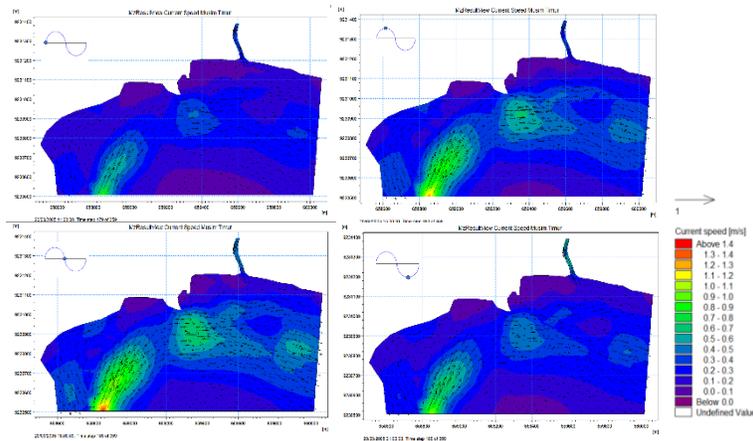
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pemodelan Hidrodinamika

Berdasarkan pemodelan hidrodinamika pada musim timur diperoleh hasil berupa *surface water elevation* dan *current speed*. Hasil *surface water elevation*, dan *current speed* ditampilkan dalam empat kondisi, yaitu kondisi menuju pasang, saat pasang, menuju surut, dan saat surut. Pada kondisi menuju pasang *surface water elevation* berkisar 0,1 – 0,2 m, pada kondisi saat pasang *surface water elevation* berkisar 0,6 – 0,7 m, pada kondisi menuju surut berkisar -0,3 – 0,2 m dan pada saat kondisi surut dibawah -0,5 m. Hasil *surface water elevation* pada musim timur ditampilkan pada **Gambar 1**. *Current speed* pada saat kondisi menuju pasang kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,2 – 0,3 m/s, pada saat kondisi pasang kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,2 – 0,3 m/s, pada saat kondisi menuju surut kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,3 – 0,4 m/s, pada saat kondisi saat surut kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,3 - 0,4 m/s. Hasil *current speed* pada musim timur ditampilkan pada **Gambar 2**.



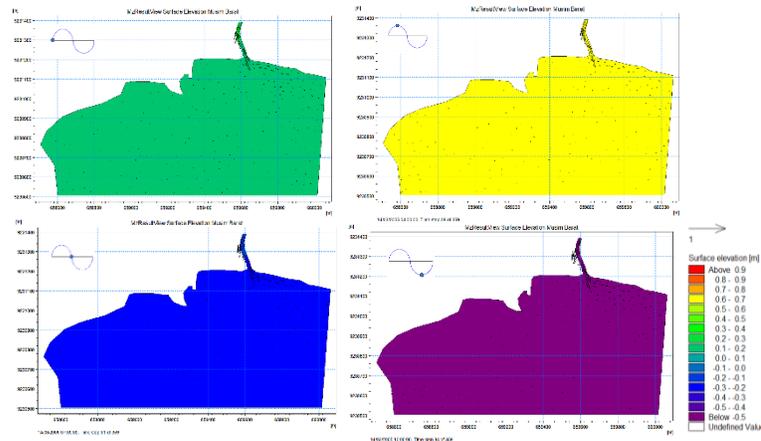
Gambar 1.



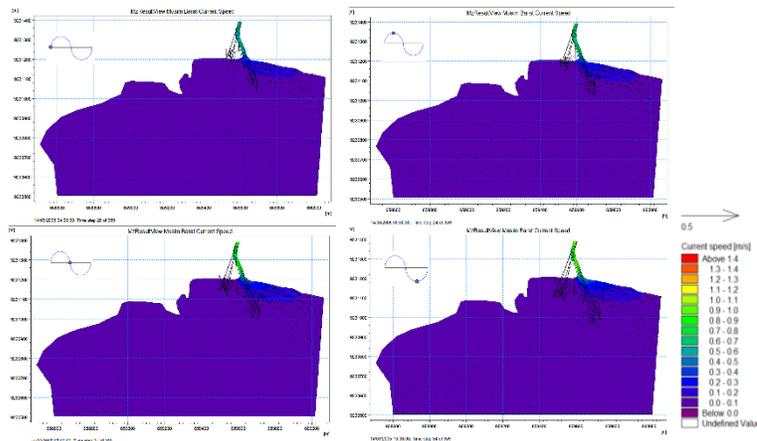
Gambar 2.

Berdasarkan pemodelan hidrodinamika pada musim barat diperoleh hasil berupa *surface water elevation* dan *current speed*. Hasil *surface water elevation* dan *current speed* ditampilkan dalam empat kondisi, yaitu kondisi menuju pasang, saat pasang, menuju surut, dan saat surut. Pada kondisi menuju pasang *surface water elevation* berkisar 0,2 – 0,3 m, pada kondisi saat pasang *surface water elevation* berkisar 0,6 – 0,7 m, pada kondisi menuju surut berkisar -0,2 – 0,1 m dan pada saat kondisi surut dibawah -0,5 m. Hasil *surface water elevation*, *current speed* dan *current direction* pada musim timur ditampilkan pada **Gambar 3**.

Current speed pada saat kondisi menuju pasang kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,2 – 0,3 m/s, pada saat kondisi pasang kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,3 – 0,4 m/s, pada saat kondisi menuju surut kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,3 – 0,4 m/s, pada saat kondisi saat surut kecepatan arus di muara sungai berkisar 0,3 - 0,4 m/s. Hasil *current speed* pada musim timur ditampilkan pada **Gambar 4**.



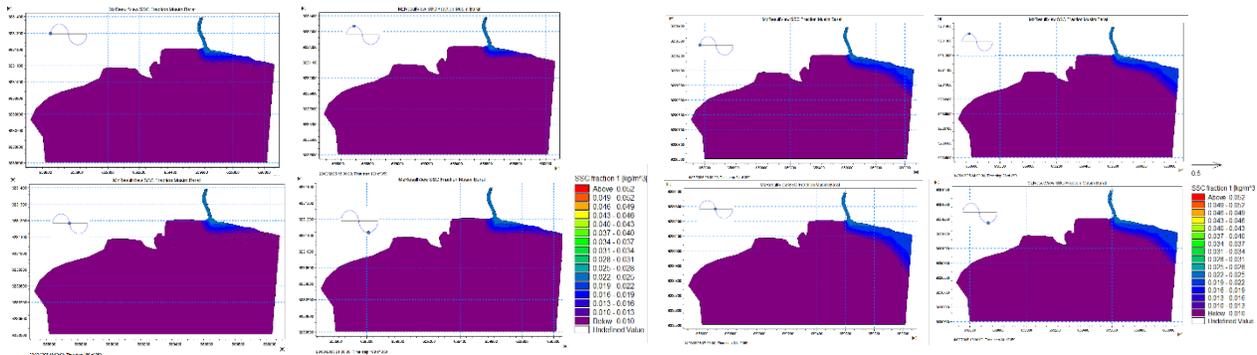
Gambar 3.



Gambar 4.

4.2 Hasil Pemodelan Sedimentasi

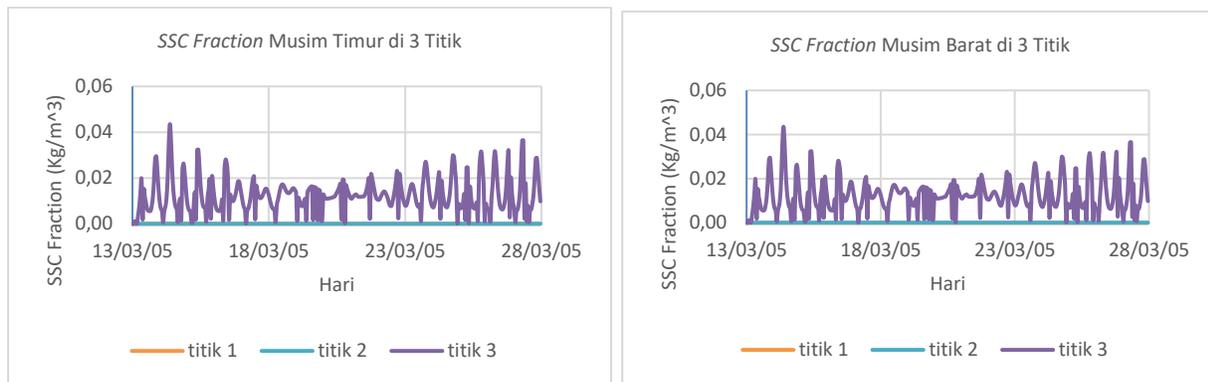
Berdasarkan pemodelan sedimentasi kedua musim dapat dilihat pada saat kondisi menuju pasang, kondisi saat pasang, kondisi menuju surut, dan pada saat surut seperti pada **Gambar 5**.



Gambar 5.

Berdasarkan pemodelan sedimentasi di 3 titik, letak 3 titik tinjau dapat dilihat pada dengan koordinat titik tinjau 1 (di mulut pelabuhan) pada easting 659300 northing 9231040, titik tinjau 2 (di luar pelabuhan) pada easting 659300 dan northing 9230960 dan titik tinjau 3 (pantai sebelah timur pelabuhan) pada easting 659400 dan northing 9231150. grafik pada **Gambar 6** *SSC Fraction* terlihat nilai konsentrasi sedimen terbesar pada musim timur berada di titik tinjau 2 (dua) dengan nilai konsentrasi sedimen sebesar 0,6208 Kg/m³. Konsentrasi sedimen rata-rata pada titik 1 (satu) sebesar 0,0003 Kg/m³, pada titik 2 (dua) sebesar 0,3922 Kg/m³ dan pada titik 3 (tiga) sebesar 0,0015 Kg/m³.

Berdasarkan grafik pada **Gambar 6** *SSC Fraction* terlihat nilai konsentrasi sedimen terbesar pada musim timur berada di titik tinjau 2 (dua) dengan nilai konsentrasi sedimen sebesar 0,6208 Kg/m³. Konsentrasi sedimen rata-rata pada titik 1 (satu) sebesar 0,0003 Kg/m³, pada titik 2 (dua) sebesar 0,3922 Kg/m³ dan pada titik 3 (tiga) sebesar 0,0015 Kg/m³.



Gambar 6.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pola pergerakan sedimen tersuspensi dari sungai Cisolok mengikuti pola pergerakan arus sungai ke tenggara hingga timur menyebar jauh ke arah laut. Pada musim timur nilai konsentrasi sedimen lebih besar dibanding pada musim barat. Nilai konsentrasi sedimen terbesar pada musim timur sebesar $0,62 \text{ Kg/m}^3$ dengan nilai konsentrasi sedimen rata-rata pada titik 1 (mulut pelabuhan) sebesar $0,0003 \text{ Kg/m}^3$, pada titik 2 (di luar pelabuhan) sebesar $0,3922 \text{ Kg/m}^3$ dan pada titik 3 (Pantai sebelah timur pelabuhan) sebesar $0,0015 \text{ Kg/m}^3$. Pada musim barat nilai konsentrasi sedimen terbesar sebesar $0,0435 \text{ Kg/m}^3$ dengan nilai konsentrasi sedimen rata-rata pada titik 1 (satu) sebesar $0,00000022 \text{ Kg/m}^3$, pada titik 2 (dua) sebesar $0,000000001 \text{ Kg/m}^3$ dan pada titik 3 (tiga) sebesar $0,0125 \text{ Kg/m}^3$.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Triatmodjo, Bambang. (1999). "Teknik Pantai". Yogyakarta: FT TGM .
- [2] Rosalia. (2017) Strategi Pengembangan Pangkalan Pendaratan Ikan Cisolok, Kabupaten Sukabumi Pendekatan Analisis SWOT. Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. (Vol.10/No. 2). November.
- [3] Qomariyah, Yuwono. (2016). Analisa Hubungan antara Pasang Surut Air Laut dengan Sedimentasi yang Terbentuk . Surabaya: Jurnal Teknik ITS, 1.
- [4] Wahyuancol. (2008). Sedimentasi. <https://wahyuancol.wordpress.com/>. Artikel.