

Ringkasan

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari 2009 hingga Juni 2009 di sekitar muara Sungai Dumai. Maksud dari simulasi ini adalah memodelkan hidrodinamika sedimen suspensi perairan sungai dan muara sungai.

Simulasi hidrodinamika aliran dan sedimen polutan menggunakan modul yang terdapat pada perangkat lunak Boss SMS, yaitu RMA2 dan SED2D. Model hidrodinamika tersebut merupakan model dengan metode elemen hingga dua dimensi horisontal dengan rerata kedalaman. Dengan model numeris ini dapat diprediksi pola aliran, elevasi muka air dan komponen kecepatan horisontal, baik pada kondisi aliran permanen (*steady flow*) maupun aliran tak permanen (*unsteady flow*) serta sedimentasi. Untuk melakukan simulasi sedimen maka diperlukan simulasi hidrodinamik arus terlebih dahulu. Hasil simulasi arus digunakan sebagai input untuk simulasi sedimen.

Model matematik RMA 2 yang digunakan untuk produksi hidrodinamika aliran didasarkan pada 2 persamaan dasar, yaitu persamaan konservasi massa (persamaan kontinuitas) dan persamaan momentum. Formula dari model adalah system dua dimensi dengan kedalaman rerata yang mana konsentrasi arah vertikal diasumsikan seragam. Modul SED2D merupakan aplikasi pada angkutan sedimen dengan material dasar lempung atau pasir. SED2D ini hanya dapat bekerja untuk satu ukuran butiran saja (gradasi butiran dasar seragam). Persamaan dasar pada SED2D yang di ekspresikan dalam persamaan transport dua dimensi. Dalam studi ini data-data yang dibutuhkan adalah data batimetri merupakan data kedalaman laut pada sekitar lokasi pekerjaan dan data pasang surut yaitu data hasil simulasi pasang surut selat Malaka secara keseluruhan. Dalam simulasi model sebaran sedimen suspensi ini dilakukan 3 (tiga) skenario model yaitu: skenario 1 dengan input konsentrasi $0,1 \text{ kg/m}^3$, skenario 2 dengan input konsentrasi $0,5 \text{ kg/m}^3$ (5 kali skenario 1), dan skenario 3 dengan input konsentrasi 1 kg/m^3 (5 kali skenario 2).

Hasil simulasi pola arus disajikan dalam bentuk vektor dan kontur kecepatan yang terjadi. Secara visual kecepatan yang terjadi akibat terjadinya pasang surut adalah pada saat surut kecepatan berkisar antara $0,1 \text{ m/detik}$ sampai dengan $0,2 \text{ m/detik}$, sedangkan saat pasang berkisar antara $0,05 \text{ m/detik}$ sampai dengan $0,15 \text{ m/detik}$. Pada saat pasang sebaran sedimen suspensi akan mengarah atau cenderung menyebar ke arah barat laut. Sedangkan pada saat surut sebaran sedimen suspensi akan mengarah ke arah timur.

Skenario sebaran konsentrasi sedimen sebesar $0,02 \text{ kg/m}^3$ belum sampai ke muara sungai, sedangkan pada skenario 2 konsentrasi tersebut sudah mencapai muara dan pada skenario 3 konsentrasi sedimen $0,02 \text{ kg/m}^3$ sudah mulai sampai ke laut. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan tingkat konsentrasi sedimen yang terjadi di muara dalam rentang waktu yang sama sangat dipengaruhi oleh konsentrasi sedimen yang terjadi di hulu sungai.

Perubahan elevasi dasar di sungai akan meningkat signifikan dengan bertambahnya konsentrasi sedimen. Perubahan terlihat jelas dari input konsentrasi $0,1 \text{ kg/m}^3$ ke $0,5 \text{ kg/m}^3$. Perubahan elevasi dasar di laut dengan radius

500 m dari muara akan meningkatnifikan dengan bertambahnya konsentrasi sedimen. Perubahan terlihat jelas dari input konsentrasi $0,1 \text{ kg/m}^3$ ke $0,5 \text{ kg/m}^3$. perubahan elevasi dasar di laut dengan radius 1000 m dari muara akan meningkatnifikan dengan bertambahnya konsentrasi sedimen. Perubahan terlihat jelas dari input konsentrasi $0,1 \text{ kg/m}^3$ ke $0,5 \text{ kg/m}^3$

Kata Kunci: *Sedimen, suspensi, Hidrodinamika, elevasi, simulasi, Formula, kontur.*