

INTISARI

Problem pendangkalan akan terjadi bila alur pelayaran dan kolam labuh berada pada daerah *surf zone*. Pendangkalan tersebut diakibatkan oleh angkutan sedimen sejajar pantai (*longshore transport*). Salah satu alternatif untuk menghindari dan mengurangi pendangkalan tersebut, dibuat bangunan *Under Water Sill* (UWS). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja bangunan UWS dalam mengendalikan pola aliran menyusur pantai (*longshore current*) di lokasi kolam labuh. Pengendalian pola aliran ini diharapkan dapat dipergunakan untuk memprediksi besarnya sedimentasi yang akan terjadi di kolam labuh.

Simulasi model fisik 3D dilakukan di saluran *flexiglass*, Laboratorium Hidraulika dan Hidrologi Pusat Studi Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada (UGM) untuk mempelajari mekanisme bangunan UWS dalam mengendalikan pola aliran seragam (*steady flow*). Pengamatan dilakukan dengan 3 variasi bentuk model layout UWS yaitu segiempat, lingkaran dan trapesium serta variasi perbandingan tinggi UWS h dengan kedalaman air d . Pengukuran arus menggunakan ADV (*Acoustic Doppler Velocimeter*). Hasil pengamatan model fisik ini dipergunakan untuk memverifikasi hasil simulasi model matematik metode karakteristik. Model matematik ini dipergunakan untuk membuat hubungan antara F/d dengan B_{gap}/B . Simulasi model fisik juga dilakukan di kolam gelombang, Laboratorium Hidrolika Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan UGM untuk mengamati mekanisme bangunan UWS dalam mengendalikan *unsteady flow* yaitu *longshore current* akibat gelombang. Pengamatan dilakukan dengan variasi tinggi UWS, tinggi dan periode gelombang.

Hasil yang didapat dari penelitian tersebut adalah parameter yang berpengaruh pada bangunan UWS dalam mengendalikan arus, yaitu rasio debit yang masuk ke kawasan yang dilindungi UWS dengan debit tanpa pelindung UWS yang diformulasikan dalam bentuk $\frac{Q_1}{Q_0} = \left(\frac{F}{d}\right)^{n'} \times C_{gap}$. Dengan n' adalah konstanta pengaruh *layout* UWS dimana nilai $n' = 0.5$ untuk model UWS kotak/segiempat, $n' = 0.67$ untuk model UWS trapesium dan $n' = 0.8$ untuk model UWS lingkaran/lengkung. Penelitian juga menghasilkan grafik hubungan Q_1/Q_0 dan B_{gap}/B dengan variasi F/d yang dapat digunakan untuk menentukan nilai C_{gap} . Dalam penelitian ini juga didapatkan distribusi kecepatan arus menyusur pantai yang sesuai dengan persamaan teoritis Longuet-Higgins (1970) dengan lateral mixing $P = 0.09$ dan arus menyusur pantai dapat mencapai 4 kali lebar *surf zone*. Berdasarkan hasil penelitian ini maka dimungkinkan untuk memprediksi pengendalian sedimen yang masuk ke kolam labuh yang dilindungi oleh UWS.

Kata kunci: pendangkalan, bangunan UWS, aliran

Abstract

Siltation will occur if the navigation channel and harbour basin are in the surf zone area. The Siltation is caused by longshore sediment transport. An alternative to avoid and reduce the siltation is by build an Underwater Sill (UWS) structure. This research aims to determine the UWS performance in controlling the flow patterns along the coast (longshore current) at harbour basin. The flow pattern control is expected to predict the magnitude of sedimentation in the harbour basin.

The 3D physical model simulation is carried out in flexiglass flume at the Laboratory of Hydraulics and Hydrology of Engineering Study Center, Universitas Gadjah Mada (UGM) to study the UWS structure mechanism in controlling the steady flow. Observations were carried out with 3 variations of the UWS layout model in the form of square, trapezoid and circle, also variation of UWS height ratio h with water depth d . The current is measured by ADV (Acoustic Doppler Velocimeter). The observation result of a 3D physical model is used to verify mathematical model multi layer characteristics method. The mathematical model used to make the relationship between F/d with B_{gap}/B . The physical model simulation also carried out in wave basin at the Laboratory of Hydraulics of Department of Civil and Environmental Engineering UGM to observe the UWS structure mechanism in controlling the unsteady flow, it is longshore current due to a wave. The observation was made with UWS height variation and wave period.

The research result is parameter that influences the UWS structure in controlling the flow, ratio of between discharge that flows inside the UWS and discharge without UWS structure which is formulated as $\frac{Q_1}{Q_0} = \left(\frac{F}{d}\right)^{n'} \times C_{gap}$. The n' value is constant of UWS layout influence, where the value of $n' = 0.5$ for square UWS, $n' = 0.67$ for trapezoid UWS, and $n' = 0.8$ for circle UWS. The research also yields charts of the relationship of Q_1/Q_0 and B_{gap}/B , with the variation of F/d that can be used to determine the C_{gap} value. There is also longshore current velocity distribution that is in accordance with theoretical equation of Longuet-Higgins (1970) with mixing lateral at $P = 0.09$ and the longshore current still exist in the area as far as 4 times surf zone width. Research result may predict the sediment control in the harbour basin with UWS structure.

Keywords: sedimentation, UWS structure, flow