

Analisis Karakteristik Aliran Model Underwater Current Deflector Disekitar Pilar Jembatan

Iskandar Ali¹ | Nenny^{*2} | Andi Makbul Syamsuri²

Mahasiswa Program Studi Pengairan,
Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

Email:
iskandali300120@gmail.com

Program Studi Pengairan, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Makassar,
Indonesia.

Email:
nennykarim@unismuh.ac.id
makbulsyamsuri@unismuh.ac.id

Korespondensi:
Nenny
nennykarim@unismuh.ac.id

ABSTRAK

Gerusan lokal di sekitar pilar jembatan merupakan salah satu penyebab utama kegagalan struktur jembatan akibat interaksi kompleks antara aliran air dan elemen struktur. Salah satu upaya mitigasi yang berkembang adalah penggunaan *underwater current deflector* (UCD) untuk mengendalikan pola aliran dan menurunkan energi hidraulik di sekitar pilar. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemasangan UCD berbentuk silinder pori bertulang (SPB) terhadap karakteristik aliran di sekitar pilar jembatan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen laboratorium melalui pemodelan fisik skala kecil. Variabel yang diamati meliputi kecepatan aliran, tinggi muka air, serta karakteristik aliran berdasarkan bilangan Froude dan bilangan Reynold sebelum dan sesudah pemasangan UCD. Data dikumpulkan melalui pengukuran langsung di saluran terbuka dan dianalisis secara komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemasangan UCD silinder pori bertulang mampu menurunkan kecepatan aliran, mengubah karakteristik aliran dari dominan superkritik dan turbulen menjadi lebih stabil dan mendekati kondisi transisi. Penurunan bilangan Froude dan Reynold mengindikasikan berkurangnya energi aliran di sekitar pilar. Kesimpulan penelitian menegaskan bahwa UCD silinder pori bertulang efektif dalam mengendalikan karakteristik aliran di sekitar pilar jembatan dan berpotensi mengurangi risiko gerusan lokal, sehingga dapat menjadi alternatif desain perlindungan pilar jembatan secara hidraulik.

Kata Kunci:

Gerusan lokal, Pilar jembatan, Underwater current deflector, Silinder pori bertulang.

ABSTRACT

Local scour around bridge piers is one of the main causes of bridge structural failure due to the complex interaction between water flow and structural elements. One of the emerging mitigation efforts is the use of underwater current deflectors (UCD) to control flow patterns and reduce hydraulic energy around piers. This study aims to analyze the effect of installing reinforced pore cylinder (SPB) UCD on flow characteristics around bridge piers. The study uses a quantitative approach with laboratory experimental methods through small-scale physical modeling. Observed variables include flow velocity, water level, and flow characteristics based on Froude and Reynolds numbers before and after UCD installation. Data were collected through direct measurements in open channels and analyzed comparatively. The results show that the installation of reinforced pore cylinder UCD is able to reduce flow velocity, changing flow characteristics from predominantly supercritical and turbulent to more stable and approaching transition conditions. The decrease in Froude and Reynolds numbers indicates a reduction in flow energy around piers. The conclusion of the study confirms that reinforced pore cylinder UCD are effective in controlling flow characteristics around bridge piers and have the potential to reduce the risk of local scour, thus becoming an alternative design for hydraulic protection of bridge piers.

Keywords:

Local scour, Bridge pier, Underwater current deflector, Reinforced pore cylinder