

ANALISIS PENGARUH KEDALAMAN ALIRAN TERHADAP POLA GERUSAN DI SEKITAR PILAR SILINDER

Epta Restu Yanuar^[1] Nanda Melyadi Putri, S.T.,M.Eng.^[2]

^[1]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta
e-mail: ^[1]epta53@gmail.com, ^[2]nanda.putri@staff.uty.ac.id

ABSTRAK

Sungai merupakan suatu saluran drainase yang terbentuk secara alami yang mempunyai fungsi sebagai saluran. Sungai sangat penting peranannya bagi kehidupan manusia. Gerusan merupakan proses alam yang mengakibatkan kerusakan pada struktur bangunan di daerah aliran air yang terjadi akibat pengaruh morfologi sungai atau adanya bangunan air. Pilar merupakan struktur bawah jembatan yang langsung berhubungan dengan sungai dan menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya proses gerusan. Kedalaman aliran merupakan tinggi aliran zat cair yang mengalir di dalam saluran yang dapat mempengaruhi kedalaman gerusan dan pola gerusan.

Penelitian tentang analisis pengaruh kedalaman aliran terhadap pola gerusan di sekitar pilar silinder menggunakan metode eksperimental dengan melakukan uji laboratorium. Penelitian gerusan di sekitar pilar menggunakan alat *flume* dengan panjang 15 m, tinggi 0,45 m, dan lebar 0,80 m dengan kondisi aliran seragam. Penelitian ini menggunakan satu debit dengan 3 kedalaman aliran masing-masing 0,04 m, 0,05 m dan 0,06 m. Penelitian menggunakan bentuk pilar silinder dengan diameter 0,05 m dan tinggi 0,45 m, model uji dilakukan selama 180 menit untuk setiap kali *running* pada setiap kedalaman aliran. Material yang digunakan untuk dasar saluran adalah pasir lolos ayakan ASTM No. 10.

Hasil penelitian didapat debit yang dialirkan pada saat pengujian sebesar 9,278 l/s. Nilai gradasi merata butiran (d_{50}) sebesar 0,39 mm dan terjadi pergerakan butiran dasar saluran (*live bed scour*). Hasil penelitian didapat jenis aliran yang terjadi pada saat *running* adalah sub kritis dan turbulen. Kondisi gerusan maksimum terjadi pada STA 16 di sisi samping bagian depan pilar sebelah hulu yaitu sebesar 0,017 m pada kedalaman aliran 0,04 m, dan terjadi penumpukkan material material sedimen pada bagian hilir pilar. Kedalaman gerusan maksimal pada kedalaman aliran 0,05 sebesar 0,014 m terjadi pada STA 15 di sisi samping bagian depan pilar, dan kedalaman gerusan maksimal pada kedalaman aliran 0,06 m sebesar 0,010 m terjadi pada STA 15 di sisi samping bagian depan pilar. Kedalaman aliran berpengaruh terhadap kedalaman gerusan, semakin bertambah kedalaman aliran maka gerusan yang terjadi semakin kecil. Pola gerusan yang terjadi pada pilar silinder dengan berbagai kedalaman aliran relatif sama meskipun dengan lebar dan kedalaman gerusan yang berbeda.

Kata Kunci : Gerusan Maksimal, Pola Gerusan, Variasi Kedalaman Aliran

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF FLOW DEPTH AGAINST SCOURING PATTERNS AROUND CYLINDER PILLARS

Epta Restu Yanuar^[1] Nanda Melyadi Putri, S.T.,M.Eng.^[2]

^[1]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta
e-mail: ^[1]epta53@gmail.com, ^[2]nanda.putri@staff.uty.ac.id

ABSTRACT

The river is a naturally formed drainage channel that has a function as a channel. The river is very important role for human life. Scour is a natural process that results in damage to building structures in watersheds that occur due to the influence of river morphonology or the presence of water structures. The pillar is a structure under the bridge that is directly related to the river and is one of the factors causing the scouring process. Depth of flow is a high flow of liquid that flows in the channel that can affect the scour depth and scour pattern.

This research uses an experimental method by conducting laboratory tests. Scour study around the pillars using a flume tool with a length of 15 m, height 0.45 m, and width 0.80 m with uniform flow conditions. This study uses one discharge with 3 flow depths of 0.04 m, 0.05 m and 0.06 m, respectively. The study used cylindrical pillar shape with a diameter of 0.05 m and height of 0.45 m, the test model was carried out for 180 minutes for each time running at each depth of flow. The material used for the channel base is ASTM No.10 sieve escaped sand.

From the results of the study obtained that the discharge flowed during testing amounted to 9.277 l / s. The average graded gradation value (d50) was 0.39 mm and a live bed scour movement occurred. The types of flow that occur when running are sub-critical and turbulent. The maximum scour conditions occur at STA 16 on the side of the front of the upstream pillar that is equal to 0.017 m at a depth of 0.04 m, and there is accumulation of sedimentary material at the downstream of the pillar. The maximum scour depth at a 0.05 m flow depth of 0.014 m occurs at STA 15 on the side of the front of the pillar, and the maximum scour depth at the 0.06 m flow depth of 0.010 m occurs at STA 15 on the side of the pillar front. The depth of the flow affects the scour depth, the more the depth of the flow increases the smaller the scour. The scour pattern that occurs in cylindrical pillars with various depths of flow is relatively the same even though the width and depth of scour are different.

Keywords: Maximum Scour, Scour Pattern, Flow Depth Variation

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrosyid, Jaji (2004). *Kajian Pengendalian Gerusan di Sekitar Abutmen Jembatan Pada Kondisi Adanya Angkutan Sedimen*. Tesis S2, Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta
- Anggun. Ratna. S, Baiq Weny (2017). *Analisis Pengaruh Debit Dan Kedalaman Aliran Terhadap Pola Gerusan Di Sekitar Abutmen Dengan Tipe Pondasi Yang Berbeda*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
- Chow.V.T (1985). *Hidraulika Saluran Terbuka*. Erlangga, Jakarta
- Fitriana, A. Ridlotul (2012). *Pengaruh Debit Aliran Terhadap Gerusan Di Sekitar Abutmen Jembatan*. Proyek Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta
- Halim, Fuad (2014). *Pengaruh Debit Terhadap Pola Gerusan Di Sekitar Abutmen Jembatan (Uji Laboratorium Dengan Skala Model Jembatan Megawati)*. Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Nasution, Ahmad Fauzan (2017). *Perbandingan Gerusan Lokal Yang Terjadi Di Sekitar Abutmen Dinding Vertikal Tanpa Sayap Dengan Semicircular Pada Saluran Lurus*. Tugas Akhir, Bidang Studi Teknik Sumber Daya Air, Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara
- Nurhayati, Arie (2017). *Analisis Gerusan Lokal Pada Pilar Menggunakan Software iRIC : Nays2HD 1.0 (Model Pilar Berpenampang Kapsul dan Tajam Dengan Aliran Superkritis)*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta
- Rangga Raju, K. G (1986). *Aliran Melalui Saluran Terbuka*. Erlangga, Jakarta
- Risyah. A, Mukhammad (2007). *Pengaruh Kedalaman Aliran Terhadap Perilaku Gerusan Lokal Di Sekitar Abutmen Jembatan*. Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Sarwono (2016). *Studi Karakteristik Gerusan Lokal Pada Beberapa Tipe Pilar Jembatan*. Pusat Litbang Sumber Daya Air, Solo
- SNI 2400.1 : 2016. *Tata Cara Perencanaan Krib di Sungai – Bagian 1 : Perencanaan Umum*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- SNI 8137:2015. *Pengukuran Debit pada Saluran Terbuka Menggunakan Bangunan Ukur Tipe Pelimpah Atas*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta

- Sucipto (2010). *Analisis Gerusan Lokal Di Sekitar Semi-Circulat-End Dengan Perlindungan Groundsill Pada Froud Number (Fr) 0,2*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Triatmojo, Bambang (2003). *Hidraulika 1*. Beta Offset, Yogyakarta
- Wardhana, Indra Bayu (2019). *Pengaruh Penggunaan Kombinasi Tetrapod dan Penyelaras Arus Bambu Pada Model Belokan Sungai Dengan Uji Laboratorium*. Proyek Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta
- Wibowo, Oki Martanto (2007). *Pengaruh Arah Aliran Terhadap Gerusan Lokal Disekitar Pilar Jembatan*. Skripsi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang