

UPAYA PENGENDALIAN GERUSAN LOKAL PADA PILAR JEMBATAN

Dimas Yusuf Muslim^[1] Nanda Melyadi Putri^[2]

^[1]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta
e-mail: ^[1]dimasy681@gmail.com, ^[2]nanda.putri@staff.uty.ac.id

ABSTRAK

Interaksi antara aliran di sekitar pilar jembatan dengan dasar sungai di sekitar pilar sangat kompleks. Pilar atau abutmen yang merintang aliran dapat menyebabkan sistem pusaran (*vortex system*) aliran di sekitar bangunan tersebut. Sistem pusaran ini selanjutnya menyebabkan gerusan di sekitar pilar atau abutmen. Pemakaian plat sebagai upaya untuk mereduksi kedalaman gerusan di sekitar pilar dimaksudkan untuk membelokkan arah aliran vertikal di sekitar pilar, sehingga pusaran air (*vortex*) yang terjadi tidak banyak membawa material di sekitar dasar pilar. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan upaya pengendalian gerusan yang terjadi pada pilar jembatan dengan menempatkan plat pelindung pada sisi dasar pilar tepat diatas sedimen agar dapat mengurangi potensi kerusakan konstruksi pada pilar jembatan.

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan gerusan maksimal pada pilar dengan menggunakan plat pelindung dan tanpa plat pelindung. Data yang digunakan adalah data primer yang diambil dari proses *running* aliran pada pemodelan sungai, yaitu diantaranya pembuatan sedimen dasar sungai dan pembuatan contoh pilar silinder jembatan. Analisis dilakukan dengan mengukur titik kedalaman gerusan disekitar pilar searah x,y,z sepanjang 10 cm kemudian menyusun data-data tersebut menggunakan Ms. Excel lalu memasukkannya ke dalam aplikasi *Surfer* untuk memodelkan gerusan yang ada di sekitar pilar. Masing-masing percobaan baik pilar dengan plat dan tanpa plat menggunakan ketebalan sedimen dasar 10 cm, kedalaman aliran 5 cm dan debit yang konstan.

Dari hasil pengukuran dan pemodelan gerusan didapat kesimpulan bahwa gerusan maksimal yang terjadi adalah pada pilar 1 tanpa plat pelindung sedalam 1,8 cm yang terdapat di posisi paling hulu, kemudian pilar 2 sebesar 1,3 cm yang berada di tengah-tengah susunan pilar 1 dan 3, pilar 3 sebesar 0,8 cm. Gerusan maksimal yang terjadi pada masing-masing pilar semakin lama akan berkurang karena sistem pusaran (*vortex system*) yang ada pada aliran terhalang oleh bangunan air yang lain dan mengakibatkan penyempitan saluran. Proses gerusan yang terjadi pada pilar 1 yang berada di posisi paling hulu mendapatkan energi aliran yang paling besar, pada saat aliran melewati pilar tersebut akan terjadi pemisahan aliran dan pemisahan ini akan meluas kebagian hilir pilar. Penggunaan pilar dengan plat pelindung mengalami gerusan sedalam 0,4 cm di pilar 1 dengan tingkat efisiensi sebesar 77,78%, pilar 2 sedalam 0,3 cm tingkat efisiensi sebesar 76,92% dan pilar 3 sebesar 0,2 cm untuk tingkat efisiensi 75%.

Kata Kunci : Gerusan Lokal, Pilar Silinder, Plat Pelindung, *Surfer*

EFFORT OF CONTROLLING LOCAL SCOURING AT BRIDGE PILLARS

Dimas Yusuf Muslim^[1] Nanda Melyadi Putri^[2]

^[1]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Teknologi Yogyakarta
e-mail: ^[1]dimasy681@gmail.com, ^[2]nanda.putri@staff.uty.ac.id

ABSTRACT

The interaction between the streams around the bridge pillars and the riverbed around the pillars is very complex. Pillars or abutments that obstruct the flow can cause a vortex system around the building. This vortex system then causes scouring around pillars or abutments. The use of plates as an effort to reduce the depth of scouring around the pillars is intended to deflect the direction of vertical flow around the pillars, so that the vortex that occurs does not carry much material around the base of the pillar. This study aims to make efforts to control the scour that occurs on the bridge pillar by placing a protective plate on the base of the pillar just above the sediment in order to reduce the potential for construction damage to the bridge pillar.

This study uses an experimental method by comparing the maximum scouring on a pillar using a protective plate and without a protective plate. The data used are primary data taken from the process of running flow in river modeling, which includes making riverbed sediments and making examples of bridge cylinder pillars. The analysis was carried out by measuring the depth of the scour around the pillar in the direction of x, y, z along 10 cm then compiling the data using Ms. Excel then includes it in the Surfer application to model the scour around the pillar. Each of the experiments both pillar with plate and without plate using a base sediment thickness of 10 cm, 5 cm depth of flow and constant discharge. From the results of scouring measurements and modeling it can be concluded that the maximum scouring that occurs is in pillar 1 without a 1.8 meter deep protective plate in the most upstream position, then pillar 2 of 1.3 cm which is in the middle of pillars 1 and 3, pillar 3 of 0.8 cm. Maximum scouring that occurs in each pillar will be reduced because the vortex system in the flow is blocked by other water structures and causes narrowing of the channel. The scouring process that occurs in Pillar 1 which is in the uppermost position gets the most flow energy, and when the flow passes through the pillar there will be a flow separation and this separation will extend to the downstream of the pillar. The use of pillars with protective plates was scoured as deep as 0.4 cm in pillar 1 with an efficiency level of 77.78%, pillar 2 as deep as 0.3 cm the efficiency level was 76.92% and pillar 3 was 0.2 cm for the level of efficiency

75

%.

Keywords: Local Scouring, Cylinder Pillars, Shield Plate, Surfer

Daftar Pustaka

- Breuser, H.N.C. dan Rudkivi, A.J. (1991). *Scouring*. Rotterdam: AA Balkema.
- Chiew, Y.M. (1994). *Riprap Protection Around A Bridge Piers*. Willy Eastern Limited. New Delhi.
- Chow, V.T. (1997). *Hidraulika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*. Terjemahan. Jakarta.
- Garde, R.J dan Raju, K.G.R. (1997). *Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Stream Problem*. Willy Eastern Limited. New Delhi
- Graf, W.H. (1998). *Fluvial Hydraulics*. Jhon Wiley & Sons Ltd. England.
- Graf, W.H. dan Yulistianto, B. (1997). *Experiments On Flow Upstream Of A Cylinder*. Proceeding XXVII Congress, Int. Ass. Hydraulic Res, Vol 1. San Fransisco USA.
- Halim, F. (2014). Pengaruh Debit Terhadap Pola Gerusan di Sekitar Abutmen Jembatan (Uji Laboratorium Dengan Skala Model Jembatan Megawati). *Jurnal Ilmiah Media Engineering* Vol 4. No 1. Manado.
- Kironoto, B.A. (1997). Pengukuran Dan Prediksi Distribusi Sedimen Suspensi Pada Saluran Terbuka. *Jurnal Sipil Soepra*. Semarang
- Legono, D. (1990). *Gerusan Pada Bangunan Sungai*. PAU Ilmu-Ilmu Teknik UGM. Yogyakarta.
- Lujito, S.A.D. (2012). Pengendalian Gerusan Di Sekitar Abutmen Jembatan. *Jurnal Inersia, Vol. VII No. 1*. Yogyakarta
- Lujito. (2015). Gerusan Di Sekitar Dua Pilar Jembatan Dan Upaya Pengendaliannya. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil Dan Perencanaan FT UNY*. Yogyakarta.
- Purwantoro, D. (2015). Model Pengendalian Gerusan Di Sekitar Abutmen Dengan Pemasangan *Groundsill* Dan Abutmen Bersayap. *Jurnal Inersia Vol 9. No.1*. Yogyakarta.
- Raudkivi , A.J. dan Ettema. (1982). *Scour At Bridge Piers*. Third Congres Of The Asian Pasific Division Of The International Associaton For Hydraulic Research IAHR.
- SNI 8137:2015. *Pengukuran Debit pada Saluran Terbuka Menggunakan Bangunan Ukur Tipe Pelimpah Atas*.
- Suyono, S.T.M. (1984). *Perbaikan Dan Pengaturan Sungai*. Pradaya Paramita Jakarta.
- Triatmodjo, B. (1993). *Hidraulika I*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo B., (1993). *Hidraulika II*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Wardhana, I.B. (2019). Pengaruh Penggunaan Kombinasi *Tetrapod* Dan Penyelaras Arus Bambu Pada Belokan Sungai Dengan Uji Laboratorium. *Tugas Akhir*. Yogyakarta.