

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MATERIAL KARET BERBENTUK HEKSAGONAL PADA KOLAM OLAK BENDUNG TIPE USBR III

Fidel Gunadi
NRP: 1321028

Pembimbing: Robby Yussac Tallar, Ph.D.

ABSTRAK

Bendung merupakan suatu bangunan yang dibuat melintang di atas dasar sungai yang berfungsi untuk meninggikan elevasi muka air. Ketika elevasi muka air ditinggikan, maka terjadi perbedaan elevasi antara hulu dan hilir yang dapat menimbulkan limpasan atau terjunan yang mempunyai energi besar sehingga kecepatan air menjadi lebih tinggi dari sebelumnya. Kecepatan jatuh aliran yang besar dengan gradien tekanan ke tanah yang abnormal serta turbulensi aliran akan menyebabkan peluang besar terjadi penggerusan di hilir bendung. Penggerusan yang terjadi dapat membahayakan struktur bendung dengan kelengkapannya. Oleh karena itu perlu diteliti mengenai desain kolam olak yang paling optimum sehingga dapat mengurangi penggerusan lokal di hilir bendung semaksimal mungkin.

Tujuan Tugas Akhir ini adalah mengevaluasi pengaruh penggunaan material karet yang berbentuk heksagonal pada kolam olak tipe USBR III terhadap penggerusan yang terjadi di hilir bendung. Saluran menggunakan model fisik yaitu saluran terbuka dengan panjang saluran 8,0m; lebar 0,40m; dan tinggi 0,60m. Dalam penelitian ini, saluran tidak dimiringkan atau dalam kondisi datar dan debit yang digunakan adalah debit maksimum. Material heksagonal yang digunakan sebagai tambahan pada kolam olak adalah karet berbentuk heksagonal.

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium disimpulkan bahwa dengan penggunaan material karet yang berbentuk heksagonal pada kolam olak tipe USBR III dapat mengurangi penggerusan yang terjadi di hilir bendung. Hasil yang diperoleh tanpa penggunaan material heksagonal yaitu titik terdalam -2,23cm dengan datum berada pada ambang hilir bagian atas dengan jarak 22cm dari *end sill* bendung, sedangkan dengan penggunaan material heksagonal yaitu titik terdalam hanya -1,20cm dengan datum berada pada ambang hilir bagian atas dengan jarak 8,4cm dari *end sill* bendung.

Kata kunci: bendung, penggerusan, kolam olak, material heksagonal

THE EFFECTIVENESS OF USE RUBBER MATERIAL HEXAGONAL FORM IN ENERGY DISSIPATER WEIR TYPED USBR III

Fidel Gunadi
NRP: 1321028

Supervisor: Robby Yussac Tallar, Ph.D.

ABSTRACT

Weir is a building made transversely above the river bed that serves to elevate the water level. When elevation of the water level is elevated, there is elevation difference between upstream and downstream that can lead runoff and waterfall that has great energy so that the speed of water becomes higher than before. Large falling flow velocities with an abnormal gradient of pressure to the ground as well as turbulent flow will cause great opportunities to occur grinding downstream of the dam. The scour that happens can harm a dam structure and the others. Therefore it needs to be studied about the design of the most optimum energy dissipater so that it can reduce the local scouring in downstream weir as maximum as possible.

The purpose of this Final Project is to evaluate the effect of the use of hexagonal-shaped rubber material in the pool of type USBR III to the grinding that occurs in the downstream of the weir. The canal use physical model is open canal with length 8.0m; width 0.40m; and height 0.60m. In this study, canal is not tilted or in flat condition and the debit used is the maximum discharge. The hexagonal materials used in addition to the olak pond is a hexagonal-shaped rubber.

Based on the results of research in the laboratory concluded that with the use of hexagonal-shaped rubber material in energy dissipater type USBR III can reduce the scouring that occurs in the downstream of the dam. The result obtained without using the hexagonal material is the deepest point -2.23cm with the datum is on the upper upstream threshold with a distance of 22cm from the end sill weir, whereas with the use of hexagonal material is the deepest point only -1.20cm with the datum is on the downstream sill top with a distance of 8.4cm from end sill weir.

Keywords: weir, scouring, energy dissipater, hexagonal materials

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	1
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bendung	4
2.2 Tipe-tipe Mercu	7
2.3 Kolam Olak	9
2.4 Penggerusan	15
2.4.1 Pengertian Penggerusan	15
2.4.2 Mekanisme Penggerusan	16
2.4.3 Persamaan untuk Menghitung Kedalaman Penggerusan Lokal	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Deskripsi Model Fisik	20
3.3 Skenario Simulasi Penelitian	21
3.4 Langkah-langkah Penelitian	22
3.5 Proses dan Hasil Penggerusan pada Kolam Olak Tipe USBR III Tanpa Penggunaan Material Heksagonal	25
3.6 Proses dan Hasil Penggerusan pada Kolam Olak Tipe USBR III Dengan Penambahan Material Heksagonal	26
3.7 Perhitungan Debit Aliran	27
BAB IV ANALISIS DATA	29
4.1 Kedalaman Penggerusan Berdasarkan Studi Eksperimen	29
4.1.1 Profil Penggerusan Tanpa Penggunaan Material Heksagonal	29
4.1.2 Profil Penggerusan Dengan Penggunaan Material Heksagonal	31
4.2 Hasil Perhitungan Penggerusan Lokal dengan Rumus Empiris	33

4.3 Pembahasan Hasil Perhitungan Kedalaman Penggerusan Lokal	34
4.4 Pembahasan Hasil Eksperimen Kedalaman Penggerusan Lokal	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe Mercu Bulat.....	7
Gambar 2.2	Bentuk-bentuk Bendung Mercu <i>Ogee</i>	8
Gambar 2.3	Kolam Olak Tipe <i>Vlugter</i>	10
Gambar 2.4	Kolam Olak Tipe <i>Schoklitsch</i>	11
Gambar 2.5	Kolam Olak Tipe Bak Tenggelam.....	12
Gambar 2.6	Kolam Olak Tipe USBR I.....	13
Gambar 2.7	Kolam Olak Tipe USBR II.....	13
Gambar 2.8	Kolam Olak Tipe USBR III.....	14
Gambar 2.9	Kolam Olak Tipe USBR IV.....	14
Gambar 2.10	Kolam Olak Tipe SAF <i>Stilling Basin</i>	15
Gambar 2.11	Hubungan Antara Parameter Dalam Penggerusan dan Parameter Aliran.....	18
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.2	Material Karet Yang Berbentuk Heksagonal.....	21
Gambar 3.3	Saluran Terbuka.....	22
Gambar 3.4	Tampak Samping dan Dimensi Saluran Terbuka.....	23
Gambar 3.5	Bendung dengan Kolam Olak Tipe USBR III.....	24
Gambar 3.6	Pemodelan Material Heksagonal pada Kolam Olak Tipe USBR II.....	26
Gambar 4.1	Pola Penggerusan Lokal di Hilir Bendung Tanpa Penggunaan Material Heksagonal.....	30
Gambar 4.2	Pola Penggerusan Lokal di Hilir Bendung Dengan Penggunaan Material Heksagonal.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga K dan n.....	8
Tabel 3.1 Elevasi Awal dan Elevasi Akhir.....	27
Tabel 4.1 Kedalaman Penggerusan Lokal.....	29
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Perhitungan Penggerusan Lokal dengan Menggunakan Rumus Empiris dan Hasil Eksperimen 1.....	33



DAFTAR NOTASI

Cm	Centimeter
D_{10}	Diameter butir
Ds	Kedalaman pengerusan
Fr	Bilangan <i>Froude</i>
Frc	Bilangan <i>Froude</i> kritis
g	Percepatan gravitasi
H	Perbedaan tinggi muka air di hulu dan di hilir bendung
L	Panjang saluran
m	Meter
Q	Debit aliran
Δh	Perbedaan tinggi muka air
α	Sudut 90° dari alat ukur Thompson



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Dokumentasi Sebelum Eksperimen.....	37
Lampiran L.2 Dokumentasi Saat Eksperimen.....	39
Lampiran L.3 Dokumentasi Setelah Eksperimen.....	41

