

EFEKTIVITAS BLOK-HALANG PADA LANTAI KOLAM OLAK BENDUNG GERGAJI DUA GIGI TERHADAP PENGGERUSAN DENGAN UJI MODEL FISIK DUA DIMENSI

**Ivan
NRP: 1521041**

**Pembimbing: Robby Yussac Tallar, S.T., M.T., Dipl.IWRM., Ph.D.
Pembimbing Pendamping: Ir. Endang Ariani, Dipl.HE.**

ABSTRAK

Berbagai upaya telah dilakukan untuk memenuhi kebutuhan manusia diantaranya adalah irigasi. Maka dari itu, dibuatlah bendung gergaji agar air sungai dapat disadap dan dialirkan ke jaringan irigasi. Akan tetapi, dalam prakteknya akibat adanya perbedaan elevasi muka air antara hulu dan hilir dari bendung gergaji, maka terjadi loncatan air yang mengakibatkan penggerusan pada hilir dari bendung gergaji tersebut. Tentu saja telah dilakukan berbagai cara untuk meredam kecepatan aliran akibat loncatan air salah satunya adalah kolam olak. Akan tetapi, kolam olak sendiri masih belum cukup untuk mengatasi penggerusan yang terjadi. Untuk itu maka dipasanglah blok-halang pada kolam olak.

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah mengetahui efektivitas dari blok-halang terhadap penggerusan yang terjadi pada hilir bendung gergaji dua gigi. Model fisik yang digunakan adalah saluran terbuka yang berada di Laboratorium Hidraulika, Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha. Saluran terbuka yang dipakai berdimensi panjang 15,2m; lebar 1m; dan tinggi 0,64m. Debit yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25% maksimum, 50% maksimum dan maksimum.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan blok-halang dengan dimensi 4cm x 4cm dengan ketinggian 6cm serta jarak antar blok-halang yaitu 4cm dan jarak blok-halang ke ambang hilir yaitu 14,4cm pada lantai kolam olak bendung gergaji dua gigi dapat mengurangi kedalaman dan luas penggerusan terdalam. Hasil penggerusan dengan debit maksimum yaitu sedalam 4cm dengan menggunakan blok-halang dan 5cm untuk yang tidak menggunakan blok-halang. Penggerusan yang terjadi dengan debit 50% yaitu sedalam 3cm dengan menggunakan blok-halang, dan 3,5cm jika tidak menggunakan blok-halang. Untuk debit 25% baik yang menggunakan blok-halang maupun yang tidak menggunakan blok-halang mengalami penggerusan sebesar 2cm. Setelah dilakukan analisis, penggerusan terdalam yang terjadi dapat dikurangi jika menggunakan blok-halang. Penggunaan blok-halang dengan rip-rap batu dengan ukuran butir $\pm 1,5$ cm dengan kedalaman 5cm dan disebar 20cm dari hilir bendung gergaji dua gigi menjadi solusi dari penggerusan yang terjadi pada hilir bendung gergaji dua gigi.

Kata kunci: penggerusan, blok-halang, bendung gergaji.

THE EFFECTIVENESS OF BAFFLE BLOCKS ON STILLING BASIN OF TWO-TEETH LABYRINTH WEIR ABOUT SCOURING WITH TWO DIMENSIONAL PHYSICAL MODEL TEST

**Ivan
NRP: 1521041**

**Supervisor: Robby Yussac Tallar, S.T., M.T., Dipl.IWRM., Ph.D.
Co-Supervisor: Ir. Endang Ariani, Dipl.HE.**

ABSTRACT

Various efforts have been made to meet human needs including irrigation. Therefore, a labyrinth weir is made so that river water can be tapped and flowed into the irrigation network. However, in practice due to the difference in elevation between the hicks and downstream of the labyrinth weir, a hydrolics jump occurs resulting in the scouring downstream of the saw dam. Of course, various ways have been done to reduce the flow velocity due to hydrolics jump, one of which is the stilling basin. However, the stilling basin itself is still not enough to overcome the scouring that has occurred. For that reason, a baffle blocks is installed on the olak pond.

The purpose of this Final Project is to determine the effectiveness of the baffle blocks about the grinding that occurs in the downstream of the labyrinth weir. Open channels use physical models found in the Hydraulics, Civil Engineering, Maranatha Christian University, namely open channels with a channel length of 15.2 m; width of 1 m; and 0.64 m high. The debit used in this study is 25% maximum, 50% maximum and maximum.

The results of the research showed that by using a baffle blocks with dimensions of 4cm x 4cm with a height of 6cm and the distance between block-obstacle that is 4cm and the distance of block-barrier to the downstream threshold is 14.4cm on the stilling basin's labyrinth weir it could reduce the depth and depth of the deepest scouring. The deepest scouring results that occur using the maximum discharge are 4cm deep using baffle blocks and 5cm for those who do not use baffle blocks. The deepest scouring results that occur using a 50% discharge which is 3cm deep using baffle blocks, and 3.5cm if not using baffle blocks. For 25% discharge, both those using baffle blocks and those that do not use baffle blocks get the deepest scouring is 2cm. After analysis, the deepest scouring that occurs can be reduced if using baffle blocks. Giving rip-rap stone with grain size of ± 1.5 cm with a depth of 5cm in the downstream and 20cm of the two-tooth sawdock provides a solution for the grinding that occurs in the downstream of the sawn dam two teeth.

Keywords: *scouring, baffle blocks, labyrinth weir.*

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
<i>ABSTRACT</i>	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 Tujuan Penelitian	1
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Saluran Terbuka	3
2.1.1 Sistem Pengaliran Saluran Terbuka	3
2.1.2 Klasifikasi Aliran	3
2.2 Sungai	4
2.2.1 Definisi Sungai	4
2.2.2 Pola Aliran Sungai	5
2.2.3 Alur Sungai	5
2.3 Irigasi	7
2.3.1 Definisi Irigasi	7
2.3.2 Jaringan Irigasi	7
2.3.3 Daerah Irigasi	8
2.4 Bendung	9
2.4.1 Definisi Bendung	9
2.4.2 Tipe Bendung	9
2.5 Bendung Tipe Gergaji	10
2.5.1 Definisi Bendung Tipe Gergaji	10
2.5.2 Bentuk dan Dimensi Bendung Tipe Gergaji	11
2.5.3 Keuntungan Bendung Tipe Gergaji	16
2.6 Alat Ukur Thompson	17
2.6.1 Definisi Alat Ukur Thompson	17
2.6.2 Syarat-Syarat Alat Ukur Thompson	17
2.6.3 Rumus Alat Ukur Thompson	17
2.7 Penggerusan	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20

3.2 Jenis Penelitian	21
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.4 Variabel Penelitian	22
3.5 Deskripsi Model Fisik	22
3.6 Penentuan Dimensi Blok-Halang	25
3.7 Skenario Penelitian	25
3.8 Pelaksanaan Penelitian	26
3.8.1 Tahap Pengukuran Saluran	26
3.8.2 Tahap Pembuatan Blok-Halang	26
3.8.3 Tahap Pengujian Lengkung Debit Thompson	26
3.8.4 Tahap Pengujian Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi	26
3.8.5 Tahap Pengujian Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Menggunakan Rip-Rap Batu	27
3.8.6 Peralatan Yang Digunakan Dalam Penelitian	28
3.9 Data Penelitian	29
3.9.1 Data Bacaan Lengkung Debit Thompson	29
BAB IV PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Pengujian Lengkung Debit Thompson	30
4.1.1 Perhitungan Δh Thompson	30
4.1.2 Perhitungan Q Thompson	30
4.2 Hasil Penelitian Penggerusan	33
4.2.1 Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi tanpa Blok-Halang	33
4.2.2 Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Menggunakan Blok-Halang	38
4.3 Perbandingan Hasil Penggerusan	42
4.4 Analisis Hasil Penggerusan	43
4.5 Perbandingan Perilaku Penggerusan	43
4.6 Solusi Mengurangi Penggerusan	44
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sungai	4
Gambar 2.2	Pola Aliran Sungai	6
Gambar 2.3	Alur Sungai	7
Gambar 2.4	Jaringan Irigasi	8
Gambar 2.5	Potongan dan Denah Bendung Gergaji	11
Gambar 2.6	Bentuk Optimal Bendung Gergaji	12
Gambar 2.7	Pengaruh Kapasitas Pelimpah terhadap Tinggi Muka Air Hulu	13
Gambar 2.8	Pengaruh Besar Kapasitas Pelimpah terhadap Nilai Pelipatan Panjang Pelimpah	14
Gambar 2.9	Pengaruh Kinerja Pelimpah terhadap Muka Air Hilir	15
Gambar 2.10	Tampak Depan Alat Ukur Thompson	18
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2	Blok-Halang	23
Gambar 3.3	Tampak Atas tanpa Blok-Halang	23
Gambar 3.4	Tampak Atas Penempatan Blok-Halang	24
Gambar 3.5	Tampak Depan Penempatan Blok-Halang	24
Gambar 3.6	Penentuan Dimensi Blok-Halang	25
Gambar 4.1	Kurva Lengkung Debit	32
Gambar 4.2	Pembacaan $\Delta h_{25\%}$ dan $\Delta h_{50\%}$	32
Gambar 4.3	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Menggunakan Blok-Halang dengan Debit 100%	35
Gambar 4.4	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Menggunakan Blok-Halang dengan Debit 50%	36
Gambar 4.5	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Menggunakan Blok-Halang dengan Debit 25%	37
Gambar 4.6	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Menggunakan Blok-Halang dengan Debit 100%	39
Gambar 4.7	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Menggunakan Blok-Halang dengan Debit 50%	40
Gambar 4.8	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Menggunakan Blok-Halang dengan Debit 25%	41
Gambar 4.9	Perbandingan Penggerusan dengan Menggunakan Blok-Halang dan Tanpa Menggunakan Blok-Halang	42
Gambar 4.10	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Menggunakan Blok-Halang dan Rip-Rap Batu dengan Debit 100%	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Peralatan Yang Digunakan Dalam Penelitian	28
Tabel 3.2 Hasil Bacaan Elevasi Muka Air	29
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Lengkung Debit Thompson	31
Tabel 4.2 Hasil Penggerusan Tanpa Menggunakan Blok-Halang	42
Tabel 4.3 Hasil Penggerusan Menggunakan Blok-Halang	42



DAFTAR NOTASI

I_g	Panjang satu gigi gergaji (m).
Q	Debit yang dapat dialirkan ($m^3/detik$).
Q_g	Debit pelimpah gergaji ($m^3/detik$).
Q_n	Debit pelimpahan dengan menggunakan pelimpah lurus biasa dengan lebar bentang yang sama ($m^3/detik$).
a	Setengah lebar ujung-ujung gigi gergaji pada bagian dinding (m).
b	Lebar satu buah gigi gergaji (m).
c	Panjang sisi gigi gergaji pada bagian dinding (m).
h	Tinggi tekan hidraulik dari muka air hulu diukur terhadap mercu bendung (m).
n	Jumlah “gigi” pelimpah gergaji.
p	Ketinggian pembendungan (m).
α	Sudut ambang Thompson (90°).
α_i	Sudut antara arah aliran utama air dengan sisi pelimpah.
Δh	Tinggi muka air hulu dari ambang Thompson (m).

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Dokumentasi Pelaksanaan Pengujian di Laboratorium

50

