

PENGARUH MODIFIKASI AMBANG HILIR TERHADAP PENGGERUSAN DI HILIR BENDUNG GERGAJI DUA GIGI DENGAN UJI MODEL FISIK DUA DIMENSI

Ryan Adi Susanto
NRP: 1321020

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

ABSTRAK

Untuk mengatur pergerakan aliran air dari hulu sampai ke hilir dibutuhkan sebuah sistem pengairan. Sistem pengairan tersebut juga membutuhkan pula bangunan-bangunan air bagi yang jumlahnya bisa disesuaikan dengan daerah irigasi. Bendung tipe gergaji adalah contoh bangunan air. Tetapi, karena adanya perbedaan elevasi antara udik dan hilir dari bendung tipe gergaji, maka terjadi loncatan yang mengakibatkan penggerusan di hilir bendung tipe gergaji ini. Untuk mencegah penggerusan yang terlalu dalam, maka ditambahkan ambang hilir pada hilir bendung gergaji.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modifikasi ambang hilir terhadap penggerusan yang terjadi di hilir bendung gergaji. Penelitian ini menggunakan saluran terbuka model dua dimensi yang ada di Laboratorium Hidraulika, Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha dengan dimensi panjang saluran 15,2m, lebar 1m, dan tinggi 0,64m. Debit rencana yang dipakai pada penilitan ini yaitu 25% maksimum, 50% maksimum, dan 100%.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa model ambang hilir miring bergerigi yang dipasang pada hilir bendung gergaji dua gigi memiliki titik kedalaman penggerusan yang paling dangkal, yaitu 0cm pada debit 25%, 0cm pada debit 50% dan -1cm pada debit 100%. Setelah tahap pengujian selesai maka dilakukan evaluasi terlebih dahulu berdasarkan hasil pengujian. Cara perbaikan yang dipilih adalah penggunaan Rip-Rap batu pada bendung gergaji dengan debit yang digunakan hanya debit 100%. Hasil dari pengujian ini memperlihatkan perbedaan antara saluran dengan Rip-Rap batu dan tanpa Rip-Rap batu. Setelah penggunaan Rip-Rap batu pada saluran tidak terjadi penggerusan di hilir bendung gergaji pada debit 100%. Dari hasil pengujian penggunaan batuan Rip-Rap batu efektif dalam mengatasi penggerusan di hilir bendung gergaji.

Kata Kunci: bendung gergaji, ambang hilir, penggerusan hilir

THE EFFECT OF END SILL MODIFICATION TOWARDS LOCAL SCOURING AT DOWNSTREAM OF LABYRINTH WEIR WITH TWO DIMENSIONAL PHYSICAL MODEL TEST

Ryan Adi Susanto
NRP: 1321020

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

ABSTRACT

An irrigation sistem is needed to control the water flow from upstream to downstream. Due to the length, numbers of water diversion structures are needed in the irrigation area. One example is labyrinth weir. Weir is a water construction which has a function to increase the water surface on the upstream, and also to control the discharge capacity that flows to the downstream. However, due to the difference in elevation between the upstream and downstream of the labyrinth weir, a hydrolic jump occurs resulting in the scouring downstream of the saw dam. Therefore, to prevent local scouring of the dam we put end sill at the downstream of labyrinth weir.

The objective of this research is to find the effect of end sill modification towards local scouring at downstream area of labyrinth weir. It uses two dimensional model in Maranatha Christian University Hydraulic Laboratory with a channel length of 15,2m, width 1m, and high 0,64m. The debit used in this research is 25%, 50% and 100%.

Based on the result of the research showed that by using geared tilted end sill which put at downstream of the labyrinth weir had the shallowest scouring than any other model at debit 25%, 50%, nor 100%. The result of the shallowest scouring with 100% debit is 2cm with using geared tilted end sill model. The evaluation also provided by applying the Rip-Rap. The results showed the difference between using Rip-Rap and not using Rip-Rap. After using Rip-Rap there are not any scouring occur at the downstream. It can be concluded that Rip-Rap method is an effective solution in reducing local scouring especially at modified sliding gate.

Keywords: *labyrinth weir, end sill, local scouring*

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 Definisi Saluran Terbuka	3
2.1.2 Keadaan Saluran Terbuka	4
2.1.3 Jenis Aliran Saluran Terbuka	4
2.2 Lengkung Debit	5
2.2.1 Pengertian Lengkung Debit	6
2.2.2 Pengukuran Debit Aliran Permukaan Bebas	7
2.2.3 Alat Ukur Thompson	8
2.3 Bendung Tipe Gergaji	9
2.3.1 Pengertian Bendung Tipe Gergaji	9
2.3.2 Pertimbangan dan Persyaratan	10
2.3.3 Penentuan Bentuk dan Dimensi Bendung Tipe Gergaji	10
2.4 Peredam Energi	15
2.5 Penggerusan	12
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Deskripsi Model Fisik	20
3.3 Skenario Penelitian	26
3.4 Proses Penelitian	26
3.4.1 Pengukuran Saluran Terbuka	26
3.4.2 Lengkung Debit	27
3.4.3 Pengujian Penggerusan	28
3.5 Data Penelitian	29

BAB IV ANALISIS DATA	30
4.1 Analisis Lengkung Debit	30
4.2 Hasil Analisis Penggerusan	32
4.2.1. Penggerusan Ambang Hilir tanpa Gerigi	32
4.2.2. Penggerusan Ambang Hilir Bergerigi	34
4.2.3. Penggerusan Ambang Hilir Miring tanpa Gerigi	36
4.2.3. Penggerusan Ambang Hilir Miring Bergerigi	38
4.3 Perbandingan Hasil Penggerusan	40
4.4 Analisis Penggerusan Menggunakan Rip-Rap	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-Jenis Aliran	6
Gambar 2.2	Alat Ukur Thompson	8
Gambar 2.3	Denah dan Potongan Bendung Tipe Gergaji	10
Gambar 2.4	Pengaruh Tinggi Muka Air di Udik terhadap Kapasitas Pelimpah	12
Gambar 2.5	Pengaruh Besar Nilai Pelipatan Panjang Pelimpah terhadap Kapasitas Pelimpah	13
Gambar 2.6	Pengaruh Muka Air Hilir terhadap Kinerja Pelimpah	14
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2	Ambang Hilir Bergerigi	21
Gambar 3.3	Ambang Hilir tanpa Gerigi	21
Gambar 3.4	Ambang Hilir Miring Bergerigi	21
Gambar 3.5	Ambang Hilir Miring tanpa Gerigi	21
Gambar 3.6	Peralatan Untuk Mencari Lengkung Debit	23
Gambar 3.7	Peralatan Pengujian Penggerusan	25
Gambar 4.1	Kurva Lengkung Debit	27
Gambar 4.2	Pembacaan $\Delta h_{25\%}$ dan $\Delta h_{50\%}$	27
Gambar 4.3	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Tanpa Gerigi dengan Debit 25%	29
Gambar 4.4	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Tanpa Gerigi dengan Debit 50%	30
Gambar 4.5	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Tanpa Gerigi dengan Debit 100%	31
Gambar 4.6	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Bergerigi dengan Debit 25%	33
Gambar 4.7	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Bergerigi dengan Debit 50%	34
Gambar 4.8	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Bergerigi dengan Debit 100%	35
Gambar 4.9	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Miring tanpa Gerigi dengan Debit 25%	37
Gambar 4.10	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Miring tanpa Gerigi dengan Debit 50%	38
Gambar 4.11	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Miring tanpa Gerigi dengan Debit 100%	39
Gambar 4.12	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Miring Bergerigi dengan Debit 25%	41
Gambar 4.13	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Miring Bergerigi dengan Debit 50%	42
Gambar 4.14	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Miring Bergerigi dengan Debit 100%	43
Gambar 4.15	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji menggunakan Ambang Hilir Miring Bergerigi dan batu Rip-Rap dengan Debit 100%	46

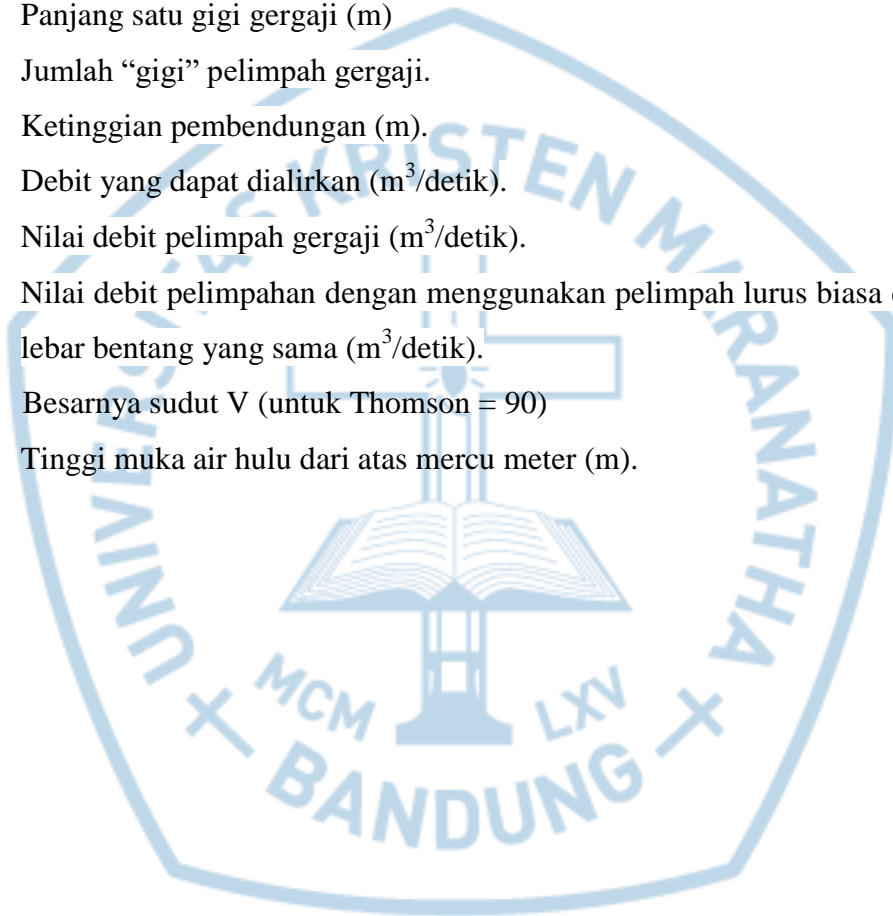
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Bacaan Elevasi Muka Air	29
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Lengkung Debit	30
Tabel 4.2	Hasil Penggerusan Menggunakan Ambang Hilir tanpa Gerigi	40
Tabel 4.3	Hasil Penggerusan Menggunakan Ambang Hilir Bergerigi	41
Tabel 4.4	Hasil Penggerusan Menggunakan Ambang Hilir Miring tanpa Gerigi	41
Tabel 4.5	Hasil Penggerusan Menggunakan Ambang Hilir Miring Bergerigi	41



DAFTAR NOTASI

- 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).
- D Jarak antar 2 titik yang dilalui (m).
- h Tinggi tekan hidraulik dari muka air udik diukur terhadap mercu bendung (m)
- Ig Panjang satu gigi gergaji (m)
- n Jumlah “gigi” pelimpah gergaji.
- p Ketinggian pembendungan (m).
- Q Debit yang dapat dialirkan ($m^3/detik$).
- Qg Nilai debit pelimpah gergaji ($m^3/detik$).
- Qn Nilai debit pelimpahan dengan menggunakan pelimpah lurus biasa dengan lebar bentang yang sama ($m^3/detik$).
- α Besarnya sudut V (untuk Thomson = 90)
- Δh Tinggi muka air hulu dari atas mercu meter (m).



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Foto Pengujian

46

