

PENGARUH ENDAPAN SEDIMEN DI UDIK BENDUNG GERGAJI DUA GIGI TERHADAP PENGGERUSAN DI HILIR BENDUNG GERGAJI DUA GIGI

**Johana Grace Siahaya
NRP: 1221041**

Pembimbing : Robby Yussac Tallar, Ph.D

ABSTRAK

Salah satu tipe bendung yang ada di Indonesia adalah bendung gergaji. Keunggulan bendung gergaji adalah kapasitas limpahan lebih besar dari tipe pelimpah lain untuk bentang sama, perubahan tinggi muka air di udik relatif stabil akibat fluktuasi debit, dapat berfungsi sebagai peredam energi oleh benturan air dan menahan atau mengurangi laju angkutan sedimen yang bergerak dari udik ke hilir. Aliran sungai membawa sedimen dan mengendap di udik bendung gergaji dapat menyebabkan pendangkalan di udik bendung gergaji dan tidak berfungsinya bendung secara optimum. Endapan sedimen ini dapat mempengaruhi penggerusan di hilir bendung gergaji. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kedalaman penggerusan yang terjadi di hilir bendung gergaji dua gigi akibat adanya sedimen di udik bendung gergaji dua gigi.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggerusan tanpa pasir Galunggung di udik bendung gergaji dua gigi dengan debit rencana 50%,75%, dan 100% mendapat penggerusan terdalam masing- masing 0,7cm, -2cm, dan -3,3cm. Sedangkan dengan pasir Galunggung di udik bendung gergaji dua gigi dengan debit rencana 50%,75%, dan 100% mendapat penggerusan terdalam masing- masing 0cm, -1,2cm, dan -1,9cm.

Hasil analisis menunjukkan pula bahwa penggerusan tanpa pasir Cimalaka di udik bendung gergaji dua gigi dengan debit rencana 50%,75%, dan 100% mendapat penggerusan terdalam masing- masing 0,4cm, -1,3cm, dan -1,7cm. Sedangkan dengan pasir Cimalaka di udik bendung gergaji dua gigi dengan debit rencana 50%,75%, dan 100% mendapat penggerusan terdalam masing- masing 0cm, -1,1cm, dan -1,6cm. Hasil penelitian analisa ayak didapatkan bahwa pasir Cimalaka bergradasi baik, sehingga kedalaman penggerusan yang terjadi di hilir bendung gergaji dua gigi lebih dangkal. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa dengan menggunakan sedimen di udik bendung gergaji menghasilkan penggerusan lebih kecil dibandingkan tanpa menggunakan sedimen di udik bendung gergaji.

Kata kunci: Pasir Galunggung, Pasir Cimalaka, Bendung Gergaji, Penggerusan.

EFFECT OF SEDIMENT IN TWO-TOOTH SAW DIKE UPSTREAM ON THE SCRAPPING DOWN IN TWO- TEETH SAW DIKE DOWNSTREAM

**Johana Grace Siahaya
NRP: 1221041**

Supervisor : Robby Yussac Tallar, Ph.D

ABSTRACT

One of dike types in Indonesia is saw dike. Advantages of saw dike are larger capacity of overflow than other spillways for the same reach, relative stable alteration of water's surface height in upstream as a result of fluctuation in debit, functions as reducer of energy by collision of water and restrain or decrease the rate of sediment transportation running from upstream to downstream. Stream carrying sediment and precipitate in saw dike upstream cause silting up in saw dike upstream and dysfunction of optimal dike. This sediment affect the scrapping down in saw dike downstream. The aim of this study is to analyze the depth of scrapping down in two-tooth saw dike downstream as a result of sediment in two-tooth saw dike upstream.

The results of the analysis showed that scrapping down without Galunggung sand in two-tooth saw dike upstream and drafted debits of 50%, 75%, and 100% having deepest scrapping down are 0.7cm, -2cm, and -3.3cm, respectively. While the scrapping down with Galunggung sand in two-tooth saw dike upstream and drafted debits of 50%, 75%, and 100% having deepest scrapping up are 0cm, 1.2cm, and -1.9cm, respectively.

Furthermore, the results of the analysis showed that scrapping down without Cimalaka sand in two-tooth saw dike upstream and drafted debits of 50%, 75%, and 100% having deepest scrapping down are 0.4cm, -1.3cm, and -1.7cm, respectively. While the scrapping down with Cimalaka sand in two-tooth saw dike upstream and drafted debits of 50%, 75%, and 100% having deepest scrapping down are 0cm, 1.1cm, and -1.6cm, respectively. Sieve analysis indicated that Cimalaka sand has good gradation, so the depth of scrapping down in two-tooth saw dike downstream is shallower. The results of this study shown that the use of sediment in saw dike upstream results in smaller scrapping down than without the use of sediment in saw dike upstream.

Keywords: Galunggung Sand, Cimalaka Sand, Saw Dike, Scrapping Down

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	xv
DAFTAR NOTASI	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Bendung	4
2.2 Tipe Bendung	4
2.2.1 Bendung Tetap	5
2.2.2 Bendung Gerak	6
2.3 Bendung Tipe Gergaji	6
2.3.1 Pengertian Bendung Tipe Gergaji	6
2.3.2 Penentuan Bentuk dan Dimensi Bangunan	7
2.4 Lengkung Debit	12
2.4.1 Pengukuran Debit Tidak Langsung	13
2.4.2 Pengukuran Debit Langsung	15
2.5 Penggerusan	18
2.6 Analisis Ayak	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Deskripsi Model fisik	21
3.3 Proses Penelitian Awal	23
3.3.1 Pengujian Analisis Ayak	23
3.3.2 Pengujian Lengkung Debit	25
3.3.3 Pengujian Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi	26
3.4 Skenario Penelitian	28
BAB IV ANALISIS DATA	29
4.1 Perhitungan Analisis Ayak	29
4.2 Analisis Lengkung Debit	34

4.3 Analisis Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi	39
4.3.1 Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi pada Pasir Galunggung	39
4.3.2 Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi pada Pasir Cimalaka	43
4.4 Perbandingan Hasil Penggerusan	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Denah dan Potongan Bendung Tipe Gergaji	6
Gambar 2.2	Pengaruh Tinggi Muka Air Udik terhadap Kapasitas Pelimpah	8
Gambar 2.3	Pengaruh Besar Nilai Pelipatan Panjang Pelimpah Terhadap Kapasitas Pelimpah	9
Gambar 2.4	Pengaruh Muka Air Hilir Terhadap Kinerja Pelimpah	10
Gambar 2.5	Metode Satu Titik	14
Gambar 2.6	Metode Dua Titik	14
Gambar 2.7	Metode Tiga Titik	15
Gambar 2.8	Alat Ukur Thompson	16
Gambar 2.9	Kurva Kapasitas Pelimpah	17
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2	Model Fisik Tanpa Sedimen di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi	22
Gambar 3.3	Model Fisik Dengan Sedimen di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi	22
Gambar 3.4	Peralatan untuk Analisis Ayak	23
Gambar 3.5	Peralatan untuk Mencari Lengkung Debit	25
Gambar 3.6	Peralatan Pengujian Penggerusan	26
Gambar 4.1	Hubungan Antara Ukuran Butir dan % Lolos Pasir Galunggung	31
Gambar 4.2	Hubungan Antara Ukuran Butir dan % Lolos Pasir Cimalaka	32
Gambar 4.3	Kapasitas Pelimpah Tanpa Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi	34
Gambar 4.4	Kapasitas Pelimpah Dengan Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi	35
Gambar 4.5	Kapasitas Pelimpah Tanpa Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi	35
Gambar 4.6	Kapasitas Pelimpah Dengan Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi	36
Gambar 4.7	Lengkung Debit Pasir Galunggung	37
Gambar 4.8	Lengkung Debit Pasir Cimalaka	38
Gambar 4.9	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 50%	39
Gambar 4.10	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 75%	40
Gambar 4.11	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 100%	41

Gambar 4.12	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Dengan Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 50%	41
Gambar 4.13	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Dengan Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 75%	42
Gambar 4.14	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Dengan Pasir Galunggung di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 100%	43
Gambar 4.15	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 50%	44
Gambar 4.16	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 75%	44
Gambar 4.17	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Tanpa Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 100%	45
Gambar 4.18	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Dengan Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 50%	46
Gambar 4.19	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Dengan Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 75%	46
Gambar 4.20	Penggerusan di Hilir Bendung Gergaji Dua Gigi Dengan Pasir Cimalaka di Udik Bendung Gergaji Dua Gigi dengan Variabel Debit Rencana 100%	47
Gambar 4.21	Hubungan Debit Rencana 50%, 75%, dan 100% Pasir Galunggung dengan Penggerusan Terdalam	48
Gambar 4.22	Hubungan Debit Rencana 50%, 75%, dan 100% Pasir Cimalaka dengan Penggerusan Terdalam	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Analisis Ayak Pasir Galunggung	30
Tabel 4.2 Analisis Ayak Pasir Cimalaka	30
Tabel 4.3 Debit Aliran Pasir Galunggung	36
Tabel 4.4 Debit Aliran Pasir Cimalaka	37
Tabel 4.5 Nilai Persentase Debit Aliran yang Dipakai untuk Pasir Galunggung	38
Tabel 4.6 Nilai Persentase Debit Aliran yang Dipakai untuk Pasir Cimalaka	38
Tabel 4.7 Hasil Penggerusan Pasir Galunggung	47
Tabel 4.8 Hasil Penggerusan Pasir Cimalaka	48



DAFTAR NOTASI

α	Sudut ambang tajam
α	Sudut antara sisi pelimpah dengan arah aliran utama air
Δh	Bacaan debit mercu bendung-elevasi awal mercu bendung
a	Setengah lebar bagian dinding ujung-ujung gigi gergaji
A	Luas penampang melintang saluran
b	Lebar satu gigi gergaji
c	Panjang bagian dinding sisi gigi gergaji
C_c	Koefisien gradasi
C_d	Koefisien kontraksi
C_u	Koefisien keseragaman
D	Jarak antar 2 titik
D_{10}	Diameter sehubungan dengan 10% lebih halus
D_{30}	Diameter sehubungan dengan 30% lebih halus
D_{60}	Diameter sehubungan dengan 60% lebih halus
g	Percepatan gravitasi
h	Tinggi muka air
h	Tinggi tekan hidraulik muka air udik diukur dari mercu bendung
I	Kemiringan energi
lg	Panjang satu gigi gergaji = $4a + 2c$
L	Panjang saluran
p	Tinggi pembendungan
Q	Debit
R	Jari-jari hidraulik
S	Kemiringan dasar saluran
T	Waktu yang dibutuhkan untuk melewati jarak D

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Klasifikasi Tanah	53
Lampiran L.2 Dokumentasi Pengujian	54

