

STUDI PERENCANAAN TEKNIS BANGUNAN PENANGKAP SEDIMEN PADA BENDUNG INGGE KABUPATEN SARMI PAPUA

Agnes Tristania Sampe Arung

NRP : 0821024

Pembimbing :

Ir.Endang Ariani, Dipl. H.E.

NIK : 210049

ABSTRAK

Papua merupakan salah satu daerah di Indonesia yang mengandung sumber daya alam yang tinggi. Namun kebutuhan pangan di Papua terutama beras masih didatangkan dari daerah lain seperti Sulawesi dan Jawa. Melihat kondisi tersebut, maka pemerintah Papua akan mengadakan percepatan dalam pembangunan daerah irigasi baru dengan cara mendesain irigasi Bonggo di Kabupaten Sarmi untuk memenuhi kebutuhan akan produksi beras yang selama ini belum optimal. Sarmi merupakan Kabupaten baru di Papua dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) sebesar $\pm 122 \text{ km}^2$. Dengan kondisi tersebut Daerah Irigasi Bonggo yang terletak di Kabupaten Sarmi berpotensi dimanfaatkan sebagai penyedia air baku dan air irigasi, sehingga di Daerah Irigasi Bonggo dibangun bendung tetap.

Selain itu kondisi air di Sungai Ingge banyak mengandung sedimen berupa pasir halus, maka perlu dibangun bangunan penangkap sedimen. Perencanaan bangunan penangkap sedimen ini diketahui $Q_n = 1,75 \text{ m}^3/\text{det}$ dengan diameter butiran sedimen 0,07 mm, dari hasil penelitian didapatkan lebar bangunan penangkap sedimen 3,5 meter, panjang 125 meter, efisiensi pengendapan 0,64, waktu yang digunakan untuk pembilasan 4,5 hari dan faktor keamanan yang digunakan untuk bangunan penangkap sedimen adalah sebesar 3.

Bangunan penangkap sedimen aman terhadap eksentrisitas, tegangan tanah, guling, geser, dan tekanan lumpur.

Kata kunci : *bangunan penangkap sedimen, dimensi bangunan penangkap sedimen, ukuran sedimen.*

STUDY ON DESAIN OF SEDIMENT TRAP INGGE WEIR AT SARMI PAPUA DISTRICT

Agnes Tristania Sampe Arung

NRP : 0821024

Advisor :

Ir.Endang Ariani, Dipl. H.E.

NIK : 210049

ABSTRACT

Papua is one of Indonesia's regions containing high natural resources. However, the need for food in Papua, especially the rice is still imported from other regions such as Sulawesi and Java. Seeing these conditions, the government of Papua will hold an acceleration in the development of new irrigation areas by designing irrigation Bonggo in district Sarmi to fulfill demand the production of rice has not been optimal. Sarmi is a new district of Papua with extensive DAS of $\pm 122 \text{ km}^2$. Under these conditions Bonggo Irrigation Areas which is located in District Sarmi potentially be used as a raw water supply and irrigation water, so in Bonggo Irrigation Areas constructed fixed weir.

Besides that the condition of the water in the Ingge river contains many sediment in the form fine sand, it is necessary to build of sediment trap. Desain of this sediment trap unknown $Q_n = 1,75 \text{ m}^3$ grain size diameter 0,07 mm, the study result are, the width of sediment trap 3,5 meters of , length of 125 meters, deposition of efficiency of 0,64, flushing time of 4,5 days and a safety factor for sediment trap is 3.

Sediment trap safety against eccentricity, soil stress, bolsters, sliding, and mud pressure.

Keywords : *Sediment trap, dimensions and size sediment.*

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	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Pengertian Bendung	5
2.2 Kelengkapan Bendung	5
2.3 Bangunan Penangkap Sedimen	6
2.3.1 Faktor-Faktor yang perlu dipertimbangkan	8
2.3.2 Sistem Pembuangan Endapan	9
2.4 Dimensi Bangunan Penangkap Sedimen	10

2.4.1 Panjang dan Lebar Bangunan Penangkap Sedimen	10
2.4.2 Volume Tampungan	12
2.5 Kriteria Perencanaan Bangunan Penangkap Sedimen	13
2.6 Pembersihan	21
2.6.1 Pembersihan Secara Hidrolis	22
2.6.2 Pembersihan Secara Manual/Mekanis	22
2.7 Tata Letak Bangunan Penangkap Sedimen	23
2.8 Perencanaan Bangunan Penangkap Sedimen	25
2.9 Pengoperasian Bangunan Penangkap Sedimen	25
2.10 Analisis Stabilitas Bangunan Penangkap Sedimen	26
2.10.1 Teori Lane	26
2.10.2 Perhitungan Stabilitas Bangunan Penangkap Sedimen	28

BAB III STUDI KASUS DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data	32
3.2 Perencanaan Bangunan Penangkap Sedimen	33
3.2.1 Luas Permukaan Rata-Rata	33
3.2.2 Penentuan In	34
3.2.3 Kemiringan Saluran	37
3.2.4 Tinggi Jagaan dan Lebar Tanggul	
Bangunan Penangkap Sedimen	41
3.2.5 Volume Bangunan Penangkap Sedimen	41
3.2.6 Pembilasan	42
3.2.7 Saluran Pembilas ke Sungai	43
3.2.8 Waktu Pembilasan	44
3.2.9 Pengecekan Efisiensi	45
3.3 Analisa Stabilitas Bangunan Penangkap Sedimen	47
3.3.1 Teori Lane	47
3.3.2 Perhitungan Gaya Angkat Ke Atas	50

3.3.3 Perhitungan Muka Air Normal	52
3.3.4 Stabilitas Terhadap Rembesan Bawah Tanah Muka Air Normal	53
3.3.5 Kontrol Kestabilan Bangunan Penangkap Sedimen Pada Kondisi Air Normal	57
3.3.6 Perhitungan Muka Air Banjir	61
3.3.7 Stabilitas Terhadap Rembesan Bawah Tanah Muka Air Banjir	62
3.3.8 Kontrol Kestabilan Bangunan Penangkap Sedimen Pada Kondisi Air Banjir	66
BAB IV SIMPULAN DAN SARAN	
4.1 Simpulan	69
4.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Rencana Penempatan Bangunan Penangkap Sedimen	2
Gambar 2.1	Tipe Tata Letak Bangunan Penangkap Sedimen	10
Gambar 2.2	Skematik Pengendapan Sedimen Di Bangunan Penangkap Sedimen	11
Gambar 2.3	Potongan Melintang Dan Potongan Memanjang Bangunan Penangkap Sedimen Yang Menunjukkan Metode Pembuatan Tampungan	12
Gambar 2.4	Hubungan Antara Diameter Butir Dan Kecepatan Endap	15
Gambar 2.5	Tata Letak Bangunan Penangkap Sedimen	23
Gambar 2.6	Tata Letak Bangunan Penangkap Sedimen Dengan Saluran Primer Berada Pada Trase Yang Sama Dengan Bangunan Penangkap Sedimen	24
Gambar 3.1	Grafik hasil kecepatan endapan	33
Gambar 3.2	Potongan Melintang Bangunan Penangkap Sedimen Dalam Proses Normal Pada Q_n	36
Gambar 3.3	Potongan Melintang Bangunan Penangkap Sedimen Dalam Keadaan Kosong Pada Q_s	39
Gambar 3.4	Potongan Memanjang Bangunan Penangkap Sedimen	40
Gambar 3.5	Potongan Melintang Bangunan Penangkap Sedimen	41
Gambar 3.6	Grafik Pembilasan Sedimen Camp Untuk Aliran Turbulen	46
Gambar 3.7	Potongan Memanjang Bangunan Penangkap Sedimen	48
Gambar 3.8	Bangunan Penangkap Sedimen Pada Kondisi Kosong	49
Gambar 3.9	Bangunan Penangkap Sedimen Pada Muka Air Banjir	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Harga Koefisien Kekasaran Strickler (k) Untuk Saluran Irigasi	17
Tabel 2.2	Tinggi Jagaan Minimum Untuk Saluran	20
Tabel 2.3	Kemiringan Talud Minimum Untuk Saluran	20
Tabel 2.4	Harga Ratio Rembesan	28
Tabel 3.1	Lebar Minimum Tanggul	41
Tabel 3.2	Perhitungan Gaya Angkat Keatas	50
Tabel 3.3	Perhitungan Gaya Angkat Ke Atas Pada Setiap Titik	51
Tabel 3.4	Berat Sendiri Bangunan Penangkap Sedimen Pada Kondisi Muka Air Normal	52
Tabel 3.5	Gaya Horizontal Bangunan Penangkap Sedimen Pada Kondisi Muka Air Normal	53
Tabel 3.6	Perhitungan Panjang Rembesan Kondisi Muka Air Normal	53
Tabel 3.7	Perhitungan Berat Sendiri Bangunan Penangkap Sedimen Pada Kondisi Muka Air Banjir	61
Tabel 3.8	Perhitungan Gaya Vertikal Bangunan Penangkap Sedimen Kondisi Muka Air Banjir	62
Tabel 3.9	Perhitungan Gaya Horizontal Bangunan Penangkap Sedimen Kondisi Muka Air Banjir	62
Tabel 3.10	Perhitungan Panjang Rembesan Bangunan Penangkap Sedimen Kondisi Muka Air Banjir	63

DAFTAR NOTASI

A	Luas bangunan penangkap sedimen
A_n	Luas penampang basah selama proses normal
A_s	Luas penampang basah pada kondisi pembilasan
B	Lebar bangunan penangkap sedimen
b_{nf}	Lebar bersih bukaan pembilas
C_L	Harga rasio rembesan Lane
c	Konsentrasi sedimen
D	Diameter butiran sedimen
D_p	Kedalaman pondasi
e	Eksentrisitas
F_g	Ketahanan guling
F_{gs}	Ketahanan geser
F_k	Faktor keamanan
f	Koefisien geser antara bangunan penangkap sedimen dan tanah dasar
g	Percepatan gravitasi
H	Kedalaman aliran di bangunan
H_x	Tinggi energi di hulu bangunan penangkap sedimen
h_f	Kedalaman air pada bukaan pembilas
h_n	Kedalaman aliran
h_s	Kedalaman aliran pada kondisi pembilasan
I_n	Kemiringan energi selama proses normal
I_s	Kemiringan saluran
k	Koefisien kekasaran Strickler
L	Panjang bangunan penangkap sedimen
L_H	Panjang bidang horizontal
L_{tot}	Panjang total bidang kontak bangunan penangkap sedimen dan tanah bawah

L_{tot}	Panjang total bidang kontak dari hulu sampai hilir
L_V	Panjang bidang vertikal
L_x	Jarak sepanjang bidang kontak dari hulu sampai titik x
M_0	Jumlah momen vertikal – jumlah momen horizontal
m	Kemiringan talud
n	Koefisien kekasaran manning
P_n	Keliling basah
P_s	Keliling basah pada kondisi pembilasan
P_{sh}	Gaya yang teletak pada 2/3 kedalam dari atas lumpur yang bekerja secara horizontal
P_x	Gaya angkat ke atas pada titik x
Q_n	Debit saluran rencana
Q_s	Debit saluran untuk pembilasan
q	Tegangan tanah yang terjadi
R_H	Jumlah semua gaya horizontal
R_n	Jari-jari hidrolis
R_s	Jari-jari hidrolis pada kondisi pembilasan
R_V	Jumlah semua gaya vertikal
T	Waktu pembilasan
V	Kecepatan aliran air
V_p	Kecepatan pembilas setelah dibuat dinding pengarah
V_n	Kecepatan rata-rata selama proses normal
Vol	Volume endapan
V_s	Kecepatan aliran pembilas
w	Kecepatan endapan partikel sedimen
w_0	Kecepatan endap rencana
ΔH	Beda tinggi energi
$\sum M_H$	Jumlah momen guling
$\sum M_V$	Jumlah momen tahan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Tampak Atas Bangunan Penangkap Sedimen	72
Lampiran L.2 Potongan Memanjang Bangunan Penangkap Sedimen	73
Lampiran L.3 Faktor Daya Dukung Tanah	74