

PERENCANAAN DIMENSI KANTONG LUMPUR PADA INTAKE DAERAH IRIGASI CIHAREWOS

Insan Fadil ^{[1]*}, Feril Hariati ^[1], Alimuddin ^[1]

^[1] *Department of Civil Engineering, Universitas Ibn Khaldun Bogor, Bogor, 16162, Indonesia*

Email: insanfadil1@gmail.com, ferilh2k@gmail.com; alimuddin.sil12@gmail.com*

*) Correspondent Author

Received: 30 March 2022; **Revised:** 22 July 2022; **Accepted:** 23 July 2022

How to cited this article:

Insan Fadil, Feril Hariati, Alimuddin (2022). Perencanaan Dimensi Kantong Lumpur Pada Intake Daerah Irigasi Ciharewos. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 262–279. <https://doi.org/10.28932/jts.v18i2.4652>

ABSTRAK

Sungai Ciharewos terdampak banjir Cidurian sehingga terjadi tumpukan sedimen di sepanjang saluran sungai, tepatnya di belakang bangunan Bendung Ciharewos yang mengakibatkan kualitas air Daerah Irigasi Ciharewos menurun. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh laju angkutan sedimen layang yang akan masuk pada Intake menggunakan metode *Meyer Petter and Muller*. Selanjutnya merencanakan Dimensi Kantong Lumpur dari hasil laju sedimen yang telah didapatkan. Tahapan penelitian dimulai dengan menguji sampel sedimen layang (*Suspended load*) dan sampel sedimen dasar (*Based load*), kecepatan aliran, dan dimensi kantong lumpur yang dibutuhkan. Dengan waktu pembilasan empat belas (14) hari sekali, volume kantong lumpur yang diperlukan sebesar 42,68 m³. Perencanaan dimensi kantong lumpur dilakukan tiga (3) kali simulasi dengan batasan kecepatan minimum air rencana (vn) 0,30 m/detik sampai 1,470 m/detik, dan lebar saluran rencana (bn) 1,00 meter sampai 2,00 meter, sehingga diperoleh rasio dimensi kantong lumpur yang paling ekonomis. Dimensi Kantong Lumpur yang paling ekonomis diperoleh dari Simulasi III dengan kecepatan rencana (vn) 0,30 m/detik, lebar saluran rencana (bn) 2,00 meter, tinggi (hn) 0,76 meter, dan panjang (L) 25, 47 meter.

Kata kunci: *Irigasi, Kantong Lumpur, Sedimen*

ABSTRACT. DIMENSION DESIGN OF SAND TRAP IN INTAKE CIHAREWOS IRRIGATION AREA. *The Ciharewos River was affected by the Cidurian flood, resulting in a pile of sediment along the river channel, precisely behind the Ciharewos Dam building which resulted in the water quality of the Ciharewos Irrigation Area declining. The purpose of this study was to obtain the rate of floating sediment transport that would enter the intake using the Meyer Petter and Muller method. Next, plan the dimensions of the mud bag from the results of the sediment rate that has been obtained. The research phase begins by testing the suspended load and the base sediment sample, the flow velocity, and the required dimensions of the mud bag. The results of the analysis using the Meyer Petter and Muller method obtained a sediment rate discharge value of 3.04 m³/day. With a rinse time of fourteen (14) days, the volume of the mud bag required is 42.68 m³. The planning for the dimensions of the mud bag is carried out three (3) times with a minimum design water velocity limit (vn) of 0.30 m/s to 1.470 m/s, and a design channel width (bn) of 1.00 to 2.00 meters, so that the most economical ratio of mud bag dimensions is obtained. The most economical mud bag dimensions are obtained from Simulation III with design speed (vn) 0.30 m/s, design channel width (bn) 2.00 meters, height (hn) 0.76 meters, and length (L) 25, 47 meters.*

Keywords: *Irrigation, Sand Trap, Sedimen*

1. PENDAHULUAN

Irigasi adalah pemberian air kepada tanah dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan bagi pertumbuhan tanaman, sehingga pada musim kemarau tanaman tidak kekurangan air, dan pada musim penghujan air tidak berlebih (Wulandari, 2018). Sungai adalah salah satu sumber daya air utama yang mempunyai peran penting bagi kehidupan manusia, tidak hanya berfungsi untuk pemenuhan kebutuhan irigasi melainkan sebagai sarana pelayaran, pariwisata, perikanan, keperluan air minum, bahkan untuk pembangkit tenaga listrik (Pambudi, 2021). Pada tahun 2020 terjadi banjir bandang di Sungai Cidurian (Antara Jabar, 2020), akibatnya Bendung Ciharewos tertutup sedimen. Bendung Ciharewos dibangun tahun 2017 tidak dilengkapi bangunan kantong lumpur. Mengingat kejadian itu, diperlukan perencanaan kantong lumpur sebagai pengendali sedimen dalam upaya menjaga kuantitas air Daerah Irigasi Ciharewos.

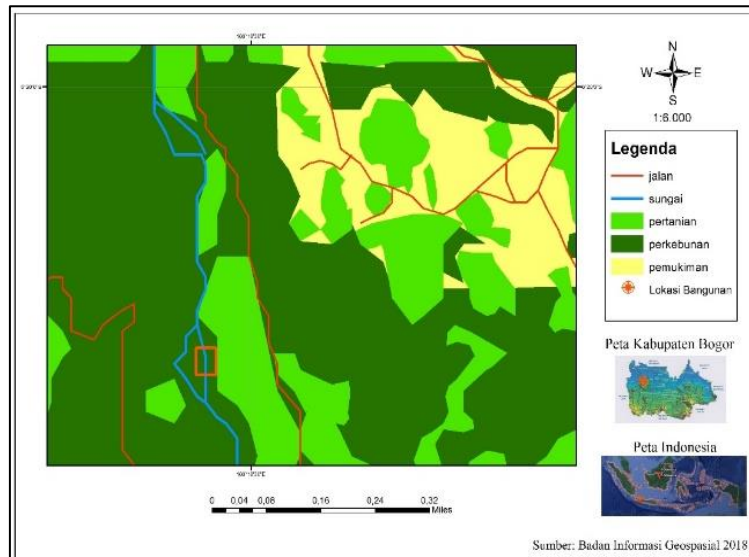
Bangunan pengendali sedimen berfungsi mengendalikan volume sedimen yang bergerak fluvial dengan kepekatannya tinggi. Hal ini agar volume sedimen yang meluap ke kawasan hilirnya tidak berlebihan. Oleh karena itu, volume sedimen yang menuju daerah hilir akan berimbang dengan kapasitas daya angkut aliran sungai itu (Pambudi, 2021). Sebuah saluran dengan material pasir dalam keadaan lepas dan *non cohesive* serta berbutir seragam yang diairi dengan debit tertentu, maka partikel-partikel dasar saluran tersebut pasti akan mengalami gaya yang kita kenal dengan gaya hidrodinamis. Kecepatan aliran akan bertambah dengan bertambahnya debit yang dikarenakan oleh sebab tertentu, maka dengan sendirinya gaya-gaya hidrodinamis yang timbul akan bertambah besar, sehingga partikel-partikel material dari dasar saluran tidak dapat bertahan lagi dan akan mulai bergerak hanyut, dimana saat-saat seperti ini akan kita kenal dengan kondisi KRITIS. Pergerakan ini tidak terjadi secara seketika, tetapi secara bertahap dan pada umumnya dimulai dari lapisan yang paling atas (Maria, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan Dimensi Kantong Lumpur pada *Intake* Daerah Irigasi Ciharewos. Pengerjaan penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang membutuhkan data primer dan sekunder, data primer meliputi; kondisi lapangan, bentuk fisik bangunan irigasi dan lokasi, sedangkan data sekunder berupa; dokumentasi *DED (Detail Engineering Design)* Daerah Irigasi Ciharewos. Literatur yang dijadikan bahan acuan untuk merencanakan ulang struktur bendung menggunakan Kriteria Perencanaan (KP- 02 dan KP- 03) yang telah ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di Bendung Ciharewos Bangunan Daerah Irigasi Ciharewos terletak di Desa Sukamaju, Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor seperti Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian
Sumber: Badan Informasi Geospasial, 2018

2.2 Pengumpulan Data

2.2.1. Data Primer

Data primer yang diperlukan untuk penelitian diantaranya: sampel sedimen dasar, dan sampel sedimen layang. Kemudian diperoleh nilai konsentrasi sedimen layang, berat jenis sedimen, berat isi sedimen, gradasi butiran, hasil analisis butiran lolos saringan d10 – d60.

2.2.2 Data Sekunder

Untuk data sekunder perlu memperhatikan beberapa sumber referensi penelitian sebagai berikut: sumber literatur karya ilmiah yang berkaitan dengan penelitian, peta topografi dari *Google Earth* atau Badan Informasi Geospasial Indonesia, dan laporan data teknis bendung dari lembaga lain.

2.3 Kebutuhan Air Irigasi

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah debit kebutuhan air maksimum dengan satuan liter/detik/hektare dari Sungai Ciharewos dan luas area irigasi untuk seluruh lahan pertanian dengan satuan hektare. Berikut pada Tabel 1 dapat dilihat data kebutuhan air dan luas area irigasi.

Tabel 1. Kebutuhan Air Daerah Irigasi Ciharewos

Nama Sungai	Kebutuhan Air Maksimum (l/dt/ha)	Luas Area Irigasi (ha)
Ciharewos	1,34	50

Sumber: Laporan DPUPR Kabupaten Bogor, 2017

2.4 Tahapan Penelitian

Untuk melakukan penelitian diperlukan beberapa tahapan. Berikut tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan:

2.4.1 Studi Pustaka

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan dan pengkajian seluruh literatur yang menjadi referensi penelitian, diantaranya: jurnal, skripsi, dan laporan-laporan dari beberapa instansi.

2.4.2 Pengambilan Data Primer

Untuk mendapatkan data primer, dilakukan dengan pengambilan data lapangan (survei) sehingga diperoleh:

a) Sampel sedimen dasar (*Based load*)

Sedimen dasar diambil tiga buah sampel yang diperoleh dari permukaan dasar sedimen pada saluran Sungai Ciharewos dengan kedalaman bervariasi ditunjukkan pada Gambar 2.

b) Sampel sedimen layang (*Suspended load*)

Sama halnya dengan sampel sedimen dasar, sedimen layang diperoleh tiga buah sampel dari aliran Sungai Ciharewos menggunakan botol air mineral ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Pengambilan Sampel Sedimen Dasar



Gambar 3. Pengambilan Sampel Sedimen Layang

2.4.3 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan diantaranya: peta lokasi bangunan, jurnal penelitian, dan laporan data teknis Bendung Ciharewos.

2.4.4 Pengolahan Data

Pengolahan data atau pengujian, ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5, dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Ibn Khaldun Bogor. Analisis data yang dilakukan diantaranya:

- a) Pengujian berat jenis tanah (Cara uji berat jenis tanah SNI 1964:2008 dan Pedoman praktikum mekanika tanah Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Ibn Khaldun Bogor).
- b) Pengujian analisis saringan agregat halus dan kasar (SNI 03-198-1990 dan Pedoman praktikum mekanika tanah Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Ibn Khaldun Bogor).
- c) Pengolahan dan analisis data hasil pengujian.



Gambar 4. Penyimpanan Sampel Dalam Piknometer



Gambar 5. Pengujian Analisis Saringan

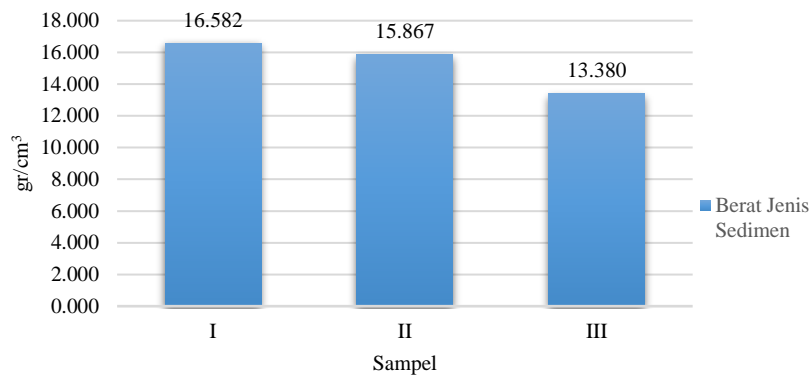
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Sungai Ciharewos

Setelah mengumpulkan data dan pengujian sampel di laboratorium, diperoleh karakteristik sungai sebagai berikut:

3.1.1 Berat Jenis Sedimen

Pada Gambar 6 diperoleh rata-rata berat jenis sedimen adalah $15,27 \text{ gr/cm}^3$ atau $0,01 \text{ kg/m}^3$.



Gambar 6. Grafik Berat Jenis Sedimen

3.1.2. Berat Isi Sedimen

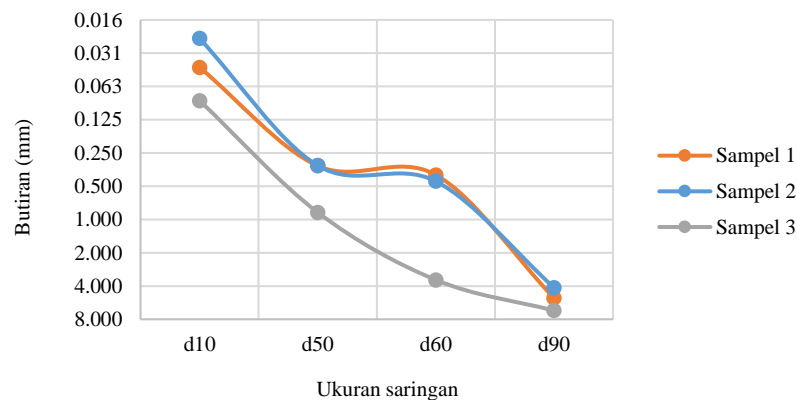
Berat isi sedimen dari tiga sampel yang dianalisa diperoleh nilai rata-rata pada Tabel 2.

Tabel 2. Berat Isi Sedimen

Berat Isi Tanah	gr/cm ³
Sampel I	1,119
Sampel II	1,114
Sampel III	1,799
Rata-Rata	1,344

3.1.3. Analisis Saringan (*Sieve Analysis*)

Dalam menganalisa butiran sedimen, diperlukan ukuran butiran rata-rata yang lolos dari saringan d10, d50, d60, dan d90. Dari Gambar 7 diperoleh rata-rata ukuran butiran yang diperlukan. Sehingga jenis butiran tanah dapat diklasifikasikan pada Tabel 3.



Gambar 7. Ukuran Butiran yang Diperlukan

Tabel 3. Jenis Butiran Tanah

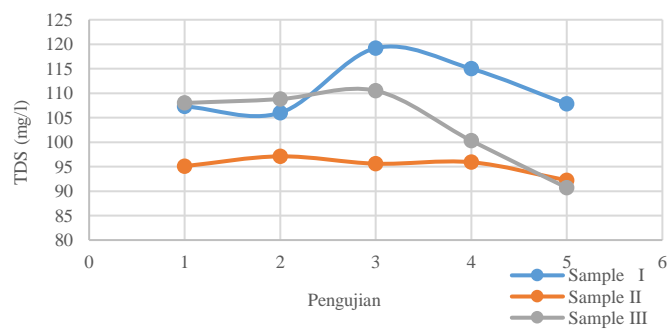
Saringan	Sampel (mm)			Ukuran Butiran Rata-Rata (mm)	Jenis Butiran Tanah (mm)
	1	2	3		
d ₁₀	0,042	0,023	0,084	0,050	Lanau (Silt)
d ₅₀	0,327	0,325	0,862	0,505	Pasir Sedang (<i>Medium Sand</i>)
d ₆₀	0,395	0,451	3,522	1,456	Pasir Kasar (<i>Course Sand</i>)
d ₉₀	5,133	4,133	6,67	5,312	Batu Kerikil (<i>Gravel</i>)

3.2 Menghitung Debit Sedimen

Debit dibatasi hanya didapatkan dari laju angkutan sedimen layang, dengan asumsi laju angkutan sedimen dasar sudah mengendap terlebih dahulu pada *intake*. Dalam menghitung debit sedimen perlu memperhatikan beberapa faktor, diantaranya nilai konstanta, debit air, dan nilai konsentrasi sedimen layang.

3.2.1. Menghitung Konsentrasi Sedimen Layang

Pada Gambar 8 menampilkan grafik hasil pengujian konsentrasi sedimen layang dari tiga sampel.



Gambar 8. Grafik Konsentrasi Sedimen Layang

Selanjutnya tiga sampel sedimen yang telah dilakukan pengujian sebagaimana dalam Gambar 8, dihitung untuk memperoleh nilai konsentrasi sedimen rata-rata yang disajikan dalam pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Konsentrasi Sedimen Layang

No Sampel	Nilai konsentrasi sedimen layang (Cs)	Satuan
I	111,06	mg/l
II	95,18	mg/l
II	103,66	mg/l
Rata-rata	103,3	mg/l

3.3 Analisis Debit Sedimen

Dalam menentukan besarnya volume sedimen, diperlukan menghitung debit sedimen (Q_{sm}) terlebih dahulu dengan beberapa parameter, yaitu:

- Nilai konstanta (K) = 0,0864
- Debit rencana (Q_n) = 0,459 m³/dtk
- Nilai konsentrasi sedimen (C_s) = 103,3 mg/l
- Berat isi sedimen (γ_s) = 1,34 gr/cm³

Kemudian dianalisa dengan rumus:

$$\begin{aligned} Q_{sm} &= k \times C_s \times Q \\ &= 0,0864 \times 103,3 \times 0,459 \\ &= 4,096 \text{ ton/hr} \end{aligned}$$

Debit senilai 4,096 ton/hr kemudian dibagi berat isi sedimen ($\gamma_s = 1,34 \text{ gr/cm}^3$), maka diperoleh:

$$\begin{aligned} Q_{sm} &= 4,096 / 1,34 \\ &= 3,04 \text{ m}^3/\text{hr} \end{aligned}$$

Sehingga debit sedimen yang masuk *Intake* Daerah Irigasi Ciharewos sebesar 3,04 m³/hr.

3.4 Menghitung Volume Sedimen

Berdasarkan Kriteria Perencanaan Irigasi (KP) – 02, besarnya perolehan volume sedimen disarankan memperhatikan jarak waktu pembilasan (ΔT) dengan waktu pembilasan antara tujuh sampai empat belas hari sekali. Sehingga, volume sedimen (V_s) dapat dihitung dengan:

$$V_s = \text{Debit sedimen} \times \Delta T$$

Direncanakan pembilasan empat belas (14) hari sekali, maka volume sedimen dihitung:

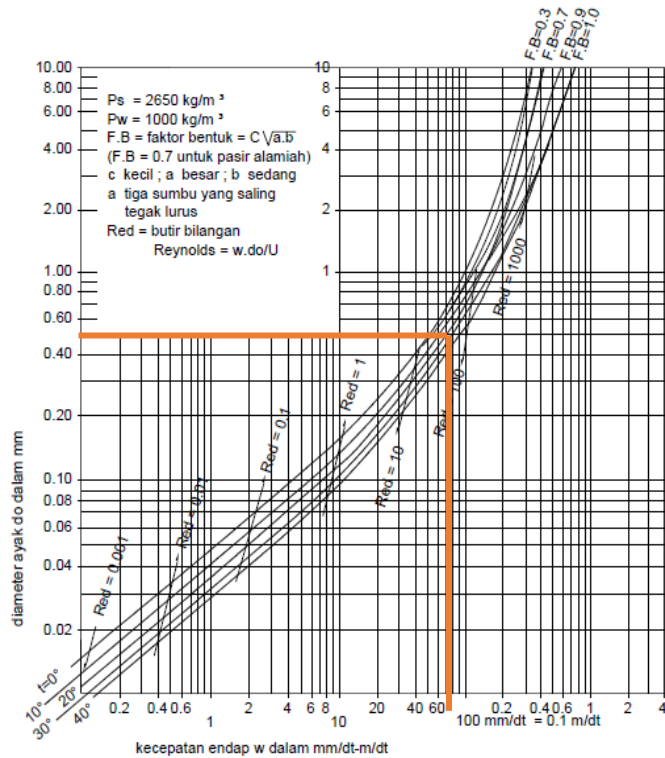
$$\begin{aligned} V_s &= 3,04 \text{ m}^3/\text{hr} \times 14 \text{ hari} \\ &= 42,68 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Diperoleh volume sedimen 42,68 m³ dengan waktu pembilasan selama empat belas (14) hari sekali.

3.5 Menghitung Estimasi Awal Dimensi Kantong Lumpur

3.5.1. Kecepatan Endap Partikel Rencana (w)

Untuk menghitung dimensi saluran digunakan partikel lolos dari ukuran saringan d50, diperoleh butiran ukuran 0,505 mm dan temperatur air rata-rata di Indonesia 20°C. Dengan menggunakan grafik *Shields* pada Gambar 9, diperoleh kecepatan endap rencana partikel (w) 0,075 m/dtk.



Gambar 9. Grafik *Shields*

3.5.2. Mencari Estimasi Dimensi Kantong Lumpur

Luas rata-rata kebutuhan dimensi kantong didapatkan dengan:

$$\begin{aligned} LB &= Q_n / w \\ LB &= 0,459 / 0,075 \\ &= 6,420 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan Kriteria Perencanaan Irigasi (KP) - 02 untuk perencanaan dimensi kantong lumpur sebaiknya $L/B > 8$, maka estimasi panjang dan lebar kantong diperoleh:

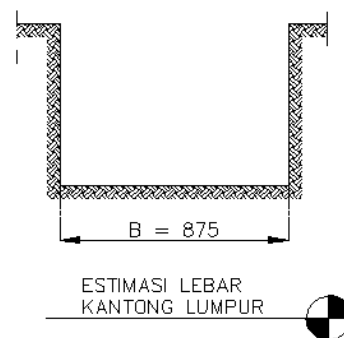
$$\begin{aligned} L/B &= 8 \\ L.B &= 6,420 \text{ m}^2 \\ 8B.B &= 6,420 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$B^2 = 6,420 / 8$$
$$B^2 < 0,765$$
$$B < 0,875 \text{ m}$$

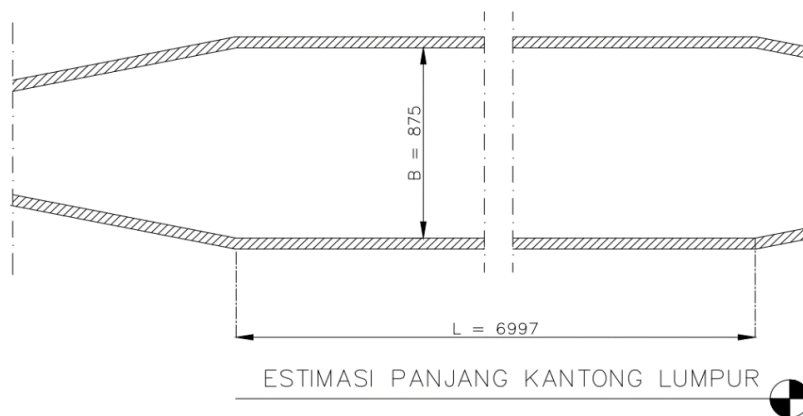
Sedangkan estimasi panjang kantong lumpur diperoleh dengan:

$$L \geq 8 \times 0,875$$
$$L \geq 6,997 \text{ m}$$

Sehingga estimasi panjang kantong (L) $> 6,997$ m dan lebar kantong (B) $< 0,875$ m. Berikut sketsa estimasi kebutuhan dimensi kantong lumpur dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Estimasi Lebar Dimensi Kantong Lumpur



Gambar 11. Estimasi Panjang Dimensi Kantong Lumpur

3.6 Menghitung Dimensi Kantong Lumpur

Analisa dimensi kantong lumpur dilakukan simulasi sebanyak tiga kali dengan beberapa parameter batasan kecepatan air rencana (V_n) minimum 0,30 m/dtk sampai 0,30 m/dtk, dan lebar saluran rencana (b_n) minimum 1,00 meter sampai 2,00 meter. Dari tiga kali

simulasi yang dilakukan maka didapatkan rasio dimensi kantong lumpur yang paling ekonomis.

a) Perhitungan luas penampang basah kantong lumpur rencana (A_n)

Diketahui debit air (Q_n) 0,459, kecepatan rencana (V_n) direncanakan 0,30 m/dtk, sedangkan lebar saluran (b_n) 1,00 m.

Data yang diketahui sebagai berikut:

$$Q_n = 0,459 \quad \text{m}^3/\text{dtk}$$

$$V_n = 0,30 \quad \text{m/dtk}$$

$$b_n = 1,00 \quad \text{m}$$

$$m = 1$$

Luas penampang basah kantong lumpur rencana didapatkan:

$$A_n = Q_n / V_n$$

$$A_n = 0,459 / 0,30 = 1,53 \text{ m}^2$$

b) Mencari tinggi kantong lumpur rencana (h_n)

$$A_n = b_n \cdot h_n$$

$$h_n = A_n / b_n$$

$$h_n = 1,53 / 1,00 = 1,53 \text{ m}$$

c) Keliling basah kantong lumpur rencana (P_n)

$$P_n = b_n + (2 \times h_n)$$

$$P_n = 1,00 + (2 \times 1,53) = 4,06 \text{ m}$$

d) Jari-jari hidrolis kantong lumpur rencana (R_n)

$$R_n = A_n / P_n$$

$$R_n = 1,53 / 4,06 = 0,37 \text{ m}$$

e) Kecepatan kemiringan energi (I_n)

$$V_n = K_s \cdot R_n^{2/3} \cdot I_n^{4/2}$$

dengan:

$$K_n = 72,5$$

$$0,30 = 72,5 \times 0,37^{2/3} \times I_n^{4/2}$$

$$I_n = 0,2956$$

f) Kemiringan energi saat pembilasan (I_s)

$$V_n = K_s \cdot R_n^{2/3} \cdot I_s^{4/2}$$

dengan:

$$K_s = 70$$

$$0,30 = 70 \times 0,37^{2/3} \times I_s^{4/2}$$

$$I_s = 0,3008$$

g) Menentukan aliran air harus subkritis ($Fr \leq 1$)

$$Fr = V_n / (\sqrt{g \times h_n})$$

dengan:

$$g = 9,84 \text{ m/dtk}^2$$

$$Fr = 0,30 / (\sqrt{9,81 \times 1,53})$$

$$Fr = 0,774$$

$$0,774 < 1$$

h) Pehitungan Panjang Kantong Lumpur (L)

Dari volume kantong lumpur yang dibutuhkan sebesar $42,68 \text{ m}^3$, maka panjang kantong lumpur didapatkan dengan:

$$V = (h_n \cdot b_n \cdot L) + \frac{1}{2} (L \cdot I_s - L \cdot I_n) \cdot b_n \cdot L$$

$$42,68 = (1,53 \times 1,00 \times L) + 0,5 (L \times 0,3008 - L \times 0,2956) 1,00 \times L$$

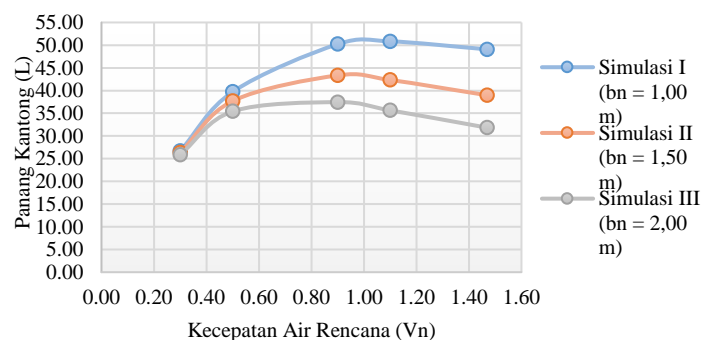
$$42,68 = 1,5300 L + 0,00262 L^2$$

$$-0,00262 L^2 - 1,5300 L + 42,68 = 0$$

Dengan menggunakan pemfaktoran diperoleh panjang kantong lumpur (L) 26,68 m. Sehingga apabila dibulatkan dimensi kantong lumpur didapatkan dengan lebar kantong lumpur (B) 1,00 meter dan panjang kantong lumpur (L) 27,00 m.

3.7 Simulasi Perencanaan Dimensi Kantong Lumpur

Batas minimum kecepatan air rencana yang digunakan (V_n) 0,30 m/dtk dan batas maksimum 1,470 m/dtk. Lebar saluran rencana dilakukan tiga kali simulasi dimulai dari yang paling kecil dengan lebar (b_n) 1,00 meter, 1,50 meter, dan 2,00 meter. Pada Gambar 12 dapat dilihat rasio dimensi kantong lumpur.

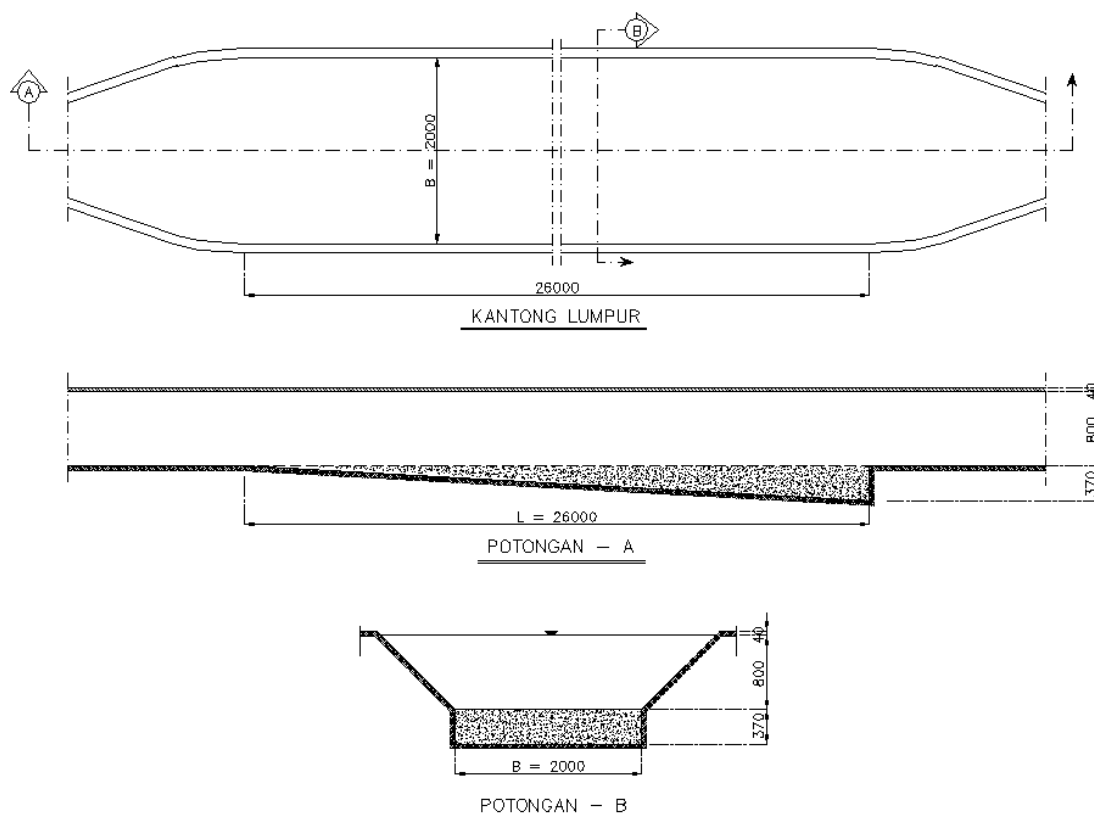


Gambar 12. Rasio Dimensi Kantong Lumpur

Dimensi kantong yang paling ekonomis diperoleh dari perencanaan kecepatan air minimum 0,30 m/dtk dan lebar maksimum (b_n) 2,00 meter, dengan kemiringan talud (m) 1. Sehingga diperoleh dimensi kantong lumpur sebagai berikut:

Lebar saluran (b_n)	= 2,00 m
Luas penampang saluran (A_n)	= 1,53 m
Tinggi saluran (h_n)	= 0,75 m
Keliling basah (P_n)	= 3,53 m
Jari jari hidrolis (R_n)	= 0,43 m
Kemiringan energi (I_n)	= 0,2570
Kemiringan saat pembilasan (I_s)	= 0,2616
Panjang kantong (L)	= 25,9 m

Apabila dibulatkan lebar saluran menjadi 2,00 meter, tinggi 0,80 meter, dan panjang 26,00 meter. Pada Gambar 13 dapat dilihat dimensi kantong lumpur yang diperlukan dengan bentuk potongan memanjang (Potongan - A) dan melintang (Potongan - B).



Gambar 13. Dimensi Kantong Lumpur yang Diperlukan

3.8 Mengontrol Efisiensi Pengendapan

Pengontrolan efisiensi pengendapan diperlukan beberapa data, diantaranya:

panjang kantong lumpur (L) = 26,00

kedalaman air (h_n) = 0,80 m

kecepatan (V_n) = 0,30 m/detik

Menentukan kecepatan endap rencana (W_0) dengan:

$$h_n / W_0 = L / V_n$$

$$0,80 / W_0 = 26,00 / 0,30$$

$$W_0 = 0,80 / (26,00 / 0,30)$$

$$W_0 = 0,00886 \text{ m/dtk}$$

Menentukan efisiensi pengendapan menurut Standar Perencanaan Irigasi KP-02:

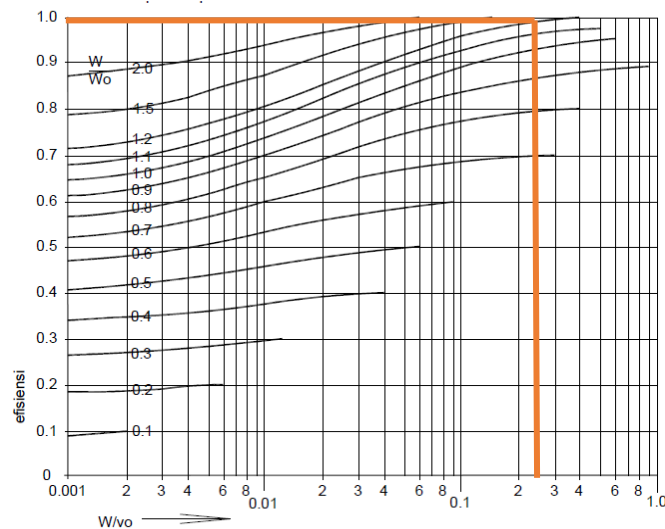
$$W / W_0 = 0,075 / 0,00886$$

$$= 8,644$$

$$W / V_0 = 0,075 / 0,30$$

$$= 0,25$$

Dapat dilihat pada Gambar 14, dengan nilai W/W_0 sebesar 8,644 dan W/V_0 sebesar 0,25 tidak masuk dalam grafik yang artinya butiran d_{50} sampai d_{100} terendapkan dengan baik, diperoleh efisiensi pengendapan di atas 1,0.



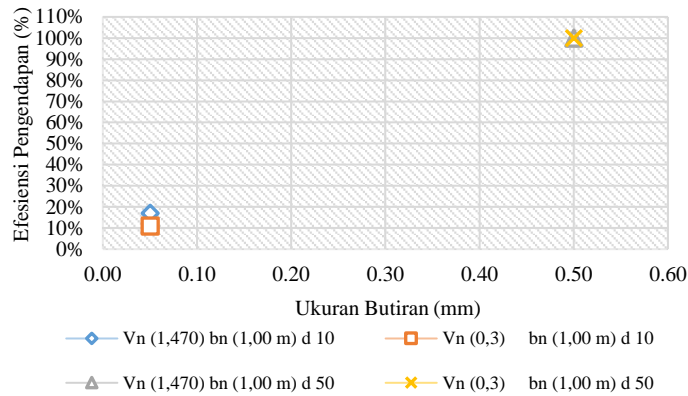
Gambar 14. Grafik Pembuangan Sedimen Camp Untuk Aliran Turbulensi

Sehingga sedimen yang masuk *intake* disimpulkan 100% dapat diendapkan pada kantong lumpur.

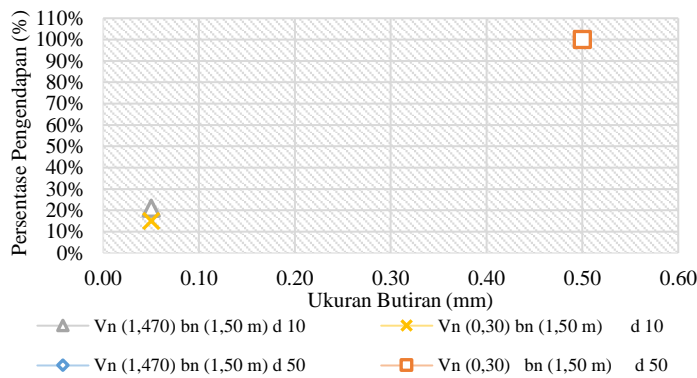
3.9 Simulasi Efisiensi Pengendapan

Dilakukan simulasi efisiensi pengendapan untuk memperoleh rasio efisiensi variasi ukuran diameter butir yang digunakan. Dimulai dari simulasi I - III dengan parameter kecepatan air rencana 0,30 m/dtk dan 1,470 m/dtk, lebar saluran rencana 1,00 meter, 1,50 meter dan 2,00

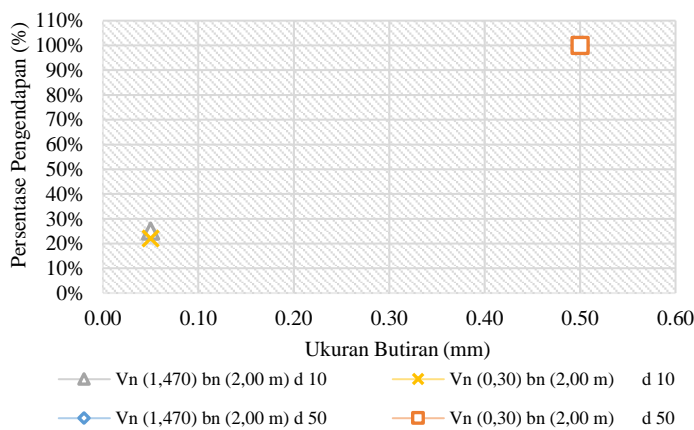
meter, ukuran butiran d10 dan d50. Hasil simulasi ditunjukkan pada Gambar 15 sampai dengan Gambar 17.



Gambar 15. Simulasi I



Gambar 16. Simulasi II



Gambar 17. Simulasi III

Dari Gambar 15, 16 dan 17, dapat disimpulkan bahwa semakin besar ukuran partikel yang masuk pada saluran maka efisiensi pengendapan semakin baik.

3.10 Pengontrolan Terhadap Pengaruh Air Dari Turbulensi

Berdasarkan Kriteria Perencanaan Irigasi (KP) - 02 pengontrolan dilakukan untuk kantong lumpur dalam keadaan kosong dan penuh dengan formula:

$$v^* / w > 5/3$$

- a) Untuk kantong lumpur keadaan kosong

$$v^* = (\sqrt{g \times h_n \times I_s})$$

$$v^* = (\sqrt{9,84 \times 0,80 \times 0,2616})$$

$$v^* = 1,43 \text{ m/dtk}$$

maka diperoleh:

$$1,43 / 0,075 > 5/3$$

$$19,10 > 4,67$$

- b) Untuk kantong lumpur keadaan penuh

$$v^* = (\sqrt{g \times h_n \times I_n})$$

$$v^* = (\sqrt{9,84 \times 0,80 \times 0,2570})$$

$$v^* = 1,42 \text{ m/dtk}$$

maka diperoleh:

$$1,42 / 0,075 > 5/3$$

$$18,93 > 4,67$$

Dapat disimpulkan, sedimen yang telah mengendap di kantong lumpur *dalam keadaan penuh maupun kosong tidak dapat tergerus lagi menjadi muatan melayang.*

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang telah dilakukan, diperoleh dimensi kantong lumpur pada *Intake* Daerah Irigasi Ciharewos dengan panjang kantong (L) 26,00 meter, lebar (bn) 2,00 meter, dan tinggi (hn) 0,80 meter, dengan waktu pembilasan empat belas (14) hari sekali.

5. DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum, 2008, *Cara Uji Berat Jenis Tanah*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Chow, Ven Te., 1997, *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*, Erlangga, Jakarta.

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Pd T-15-2004-A, *Perencanaan Hidraulik, Operasi dan Pemeliharaan Bangunan Penangkap Pasir Tipe PUSAIR*, Bandung.

- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Pemerintah Kabupaten Bogor, 2017, *Laporan Desain Akhir Pekerjaan Penyusunan DED Jaringan Irigasi Paket-II*, Bogor.
- Faqih, Nasyiin dan Fazar, Nur Azizi., 2018, *Pengaruh Interval Pembilasan Terhadap Efektivitas Kantong Lumpur Bendung Slinga Kabupaten Purbalingga*. ISSN 2615-2789. Vol. 1, No.1, hal. 136 -143.
- Februarman, 2009, *Jenis dan Ragam Kerusakan Saluran Primer Daerah Irigasi Bandar Laweh Kabupaten Solok*. Jurnal Rakyasa Sipil, Vol. 5, No. 1, hal. 57-66.
- Hanwar, Suhendrik, dkk., 2007, *Desain Bangunan Penangkap Sedimen Dengan Teknologi Baffle (Sekat)*, Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan, Vol. 9, No. 2, hal. 145-154.
- Joetata, Hadihardjaja, 1979, *Irigasi dan Bangunan Air*, Jakarta, Gunadarma.
- Maria, C. (2009). Konsep Dasar Terjadinya Angkutan Sedimen. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(65), 61–77.
- Pambudi, A. S. (2021). Analisis Stabilitas Bangunan Pengendali Sedimen Pada Kondisi Banjir Rancangan Dan Tampungan Sedimen Penuh : Suatu Kasus Di Arboretum Sumber Brantas, Kota Batu. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(2), 169–183.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, 2016, *Modul 08 Perencanaan Bangunan Utama (Bendung) Diklat Teknis Perencanaan Irigasi Tingkat Dasar*, Bandung.
- Kriteria Perencanaan (KP) 02, Perencanaan Bagian Bangunan Utama.
- Kriteria Perencanaan (KP) 03, Perencanaan Bagian Saluran.
- Pratama, Alfian Aulia Mukti, 2017, *Rencana Rehabilitasi Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Sidoharjo Kabupaten Bantul*, Institut Teknologi Sepuluh November , Surabaya.
- Rahayu, Anis Septia, dkk., 2018, *Kajian Laju Angkutan Sedimen Total Pada Kantong Lumpur Bendung Air Musi Kejalo*, Jurnal Inersia, Vol. 10, No.1. hal. 1-14.
- Silitonga, Binsar dan Hendry, 2018, *Perencanaan Hidrolis Pintu Pada Bangunan Pengambilan Air (Intake)*, Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil, Vol. 1, No. 2, hal. 73-77.
- Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar, SNI 03-1968-1990, Pustran – Balitbang PU, Jakarta.
- Sub Direktorat Perencanaan Teknis, 1981, *Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknis Irigasi, DPU*, Ditjen Pengairan, Ditgasi, Jakarta.
- Suleman, Abdul Rivai, 2015, *Analisis Laju Sedimentasi Pada Saluran Irigasi Daerah Irigasi Sanrego Kecamatan Kahu Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan*, Jurnal Wahana Teknik Sipil, Vol., 20, No., 2, hal., 76-86.

- Wulandari, Tika Ermita, 2018, *Perencanaan Kantong Lumpur Pada Proyek Pembangunan Bendung Sei Padang Daerah Irigasi Bajayu Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara*, Skripsi, Universitas Medan Area, Medan.
- Yulianri, Ricky, 2014, *Optimalisasi Alokasi Air Untuk Irigasi Dengan Menggunakan Program Linier (Studi Kasus Daerah Irigasi Air Manjunto Kiri kabupaten Mukomuko)*, Skripsi, Universitas Bengkulu, Bengkulu.