

# EVALUASI KANTONG LUMPUR DI BENDUNG KARANGTALUN (Studi Kasus: Desa Karangtalun, Kecamatan Ngluwar, Magelang, Jawa Tengah)

Ikhsan Fauzi Gunawan Putra<sup>1</sup>, Bambang Sulistiono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email: Ikhsangp99@gmail.com

<sup>2</sup> Staf Pengajar Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email: bambangsulis@uii.ac.id

**Abstract:** *The performance of sediment trap can be determined by character of incoming sediment, discharge, and dimensions of sediment trap itself. The method used to determine the transport of incoming sediments is the Meyer-Peter and Muller (MPM). The capacity of sediment trap can be obtained from direct measurements then compared between settled sediments with the capacity of sediment storage. From the analysis conducted on a cross-sectional area of 25.1338 m<sup>2</sup> with a discharge is 10.49 m<sup>3</sup>/sec, it obtained a suspended sediment load value is 1.25 kg/day or 7.74x10<sup>-4</sup> m<sup>3</sup>/day, Bed load is 456.59 m<sup>3</sup>/day, the total sediment is 456.59 m<sup>3</sup>/day. The sediment capacity that can be accommodated by sediment trap in Karangtalun weir is 7192.38 m<sup>3</sup>. The Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS SO) performs flushing for 14 days, then sediment for 14 days totaling 6392.26 m<sup>3</sup>, so the capacity of sediment trap Karangtalun weir is able to accommodate the incoming sediment.*

**Keyword:** *Sediment Trap, Transport sediment, Meyer-Peter and Muller.*

## 1. PENDAHULUAN

Bangunan kantong lumpur merupakan salah satu jaringan irigasi yang berfungsi untuk mengendapkan dan meminimalkan sedimen yang masuk agar sedimen yang mengganggu daerah irigasi tetap tertahan di kantong lumpur. Kinerja kantong lumpur dipengaruhi oleh karakter sedimen yang masuk, debit, dan dimensi bangunan kantong lumpur itu sendiri.

Menurut sejarah, bangunan Bendung Karangtalun yang berada di desa Karangtalun, Kabupaten Magelang merupakan bangunan yang dibangun pada tahun 1909 pada masa Sri Sultan Hamengkubuwono VIII yang awal dibangun untuk menunjang produksi pabrik gula. Pada tahun 1980, dilakukan rehabilitasi Bendung yang kemudian diresmikan oleh Menteri Pekerjaan Umum Ir. Suyono Sosrodarsono untuk menambah fungsi irigasi. Bendung Karangtalun yang berada di Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta melayani

daerah irigasi seluas 30000 Ha, kemudian berdasarkan data Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS SO), pada tahun 2017 Bendung Karangtalun melayani daerah irigasi seluas 4290,20 Ha.

Menurut Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS SO), sejak tahun 1980 belum ada lagi tindakan terkait rehabilitasi bangunan kantong lumpur di Bendung Karangtalun. Namun pada tahun 2017, dilakukan rehabilitasi hanya di bangunan pengambilan. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai dari sedimen layang (*Suspended load*) yang masuk ke bangunan kantong lumpur?,
2. Berapa nilai dari sedimen dasar (*Bed load*) yang masuk ke bangunan kantong lumpur?,
3. Berapa kapasitas bangunan kantong lumpur untuk menampung sedimen?,
4. Apakah kinerja bangunan kantong lumpur di Bendung Karangtalun masih

sanggup untuk menampung sedimen yang masuk?.

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai dari sedimen layang (*Suspended load*) yang masuk ke bangunan kantong lumpur.
2. Mengetahui nilai dari sedimen dasar (*Bed load*) yang masuk ke bangunan kantong lumpur.
3. Mengetahui kapasitas bangunan kantong lumpur untuk menampung sedimen.
4. Mengetahui kinerja bangunan kantong lumpur di Bendung Karangtalun masih sanggup untuk menampung sedimen yang masuk.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Debit Air Sungai

Menurut Sosrodarsono dan Takeda (2006), debit air sungai adalah laju aliran air yang mengalir melewati suatu penampang melintang dengan persatuan waktu. Besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik ( $m^3/det$ ). Debit air dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = A \times v \quad (1)$$

dengan,

- Q = Debit air  
A = Luas Penampang  
V = Kecepatan aliran

### 2.2. Aliran Saluran terbuka

#### 2.2.1. Pengertian Aliran Saluran Terbuka

Aliran saluran terbuka adalah saluran air yang mengalir dengan muka air bebas yang artinya bersentuhan langsung dengan udara bebas.

#### 2.2.2. Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran pada saluran terbuka dapat dicari dengan alat bantu di lapangan atau dengan rumus pendekatan. Alat bantu di lapangan dapat menggunakan *Current Meter* atau bola pelampung, atau menggunakan rumus pendekatan dengan persamaan berikut:

$$V = a + b \cdot N \quad (2)$$

dengan,

a dan b = Konstanta yang didapat dari kalibrasi alat.

N = Banyaknya putaran propeller per detik.

### 2.2.3. Kondisi Aliran

Kondisi aliran terdiri dari 3 hal yaitu:

1. Aliran Laminer  
Aliran laminer terjadi saat partikel-partikel zat cair bergerak teratur mengikuti lintasan yang saling sejajar.
2. Aliran Transisi  
Aliran transisi adalah aliran yang terjadi pada peralihan antara aliran laminar dan aliran turbulen.
3. Aliran Turbulen  
Aliran turbulen terjadi saat gerak partikel-partikel zat cair tidak teratur.

## 2.3. Sedimen

### 2.3.1. Pengertian Sedimen

Pipkin (1977) dalam Rizki (2018) Sedimen adalah material atau pecahan dari batuan, mineral dan material organik yang dipindahkan dari berbagai sumber air darat maupun laut dan didepositkan oleh udara, angin, es, dan air.

### 2.3.2. Angkutan Sedimen

Menurut Pragnjono (1988), angkutan sedimen menurut asal bahan dasarnya dibedakan menjadi muatan material dasar (*bed load*) dan muatan bilas (*wash load*). Sementara itu menurut Istiarto (2014), transpor sedimen oleh aliran air adalah transpor seluruh butir padat (*solid*) yang melewati tampang lintang suatu aliran air.

1. Transpor sedimen dasar (*Bed load*) adalah gerak butir sedimen yang bergerak di dasar saluran sungai.
2. Transpor sedimen layang (*suspended load*) adalah gerak butir sedimen yang bergerak melayang atau melompat jauh dan terkadang bersinggungan dengan sedimen dasar (*Bed load*). Ukuran sedimen relatif kecil.
3. Transpor sedimen *washload* adalah gerak butir sedimen yang bergerak sangat cepat dan jarang bersentuhan dengan sedimen

dasar (*Bed load*). Ukuran sedimen sangat kecil dan halus.

### 2.3.3. Faktor Angkutan Sedimen

Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi angkutan sedimen adalah sebagai berikut :

1. Distribusi ukuran butir sedimen  
Pengukuran distribusi ukuran butiran tergantung pada jenis partikel-partikel pembentuk struktur tanah pada dasarnya yang mempunyai ukuran dan bentuk yang beraneka ragam, baik pada tanah kohesif maupun tanah non-kohesif. Sifat suatu tanah banyak ditentukan oleh ukuran butir dan distribusinya.
2. Berat jenis sedimen  
Berat Jenis merupakan nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu.
3. Berat Volume  
Berat volume yaitu nilai perbandingan berat tanah total termasuk air yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total, yang biasanya dinyatakan sebagai gram/cm<sup>3</sup>.

### 2.3.4. Persamaan Angkutan Sedimen

Untuk mencari angkutan sedimen dibagi menjadi 2 berdasarkan cara transpornya, yaitu sebagai berikut :

1. Sedimen layang (*Suspended load*)  
Besarnya sedimen layang dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.  
$$Q_s = 0,0864 c Q_w \quad (3)$$
dengan,  
 $Q_s$  = Beban layang (ton/hari)  
 $c$  = Konsentrasi sedimen layang (mg/l)  
 $Q_w$  = Debit saluran (m<sup>3</sup>/det)

2. Sedimen dasar (*Bed Load*)  
Persamaan Meyer Peter dan Muller (MPM) termasuk dalam persamaan yang diperoleh dengan pendekatan empirik. Persamaan dianggap lebih unggul dibandingkan dengan persamaan-persamaan yang lainnya karena interval

data yang digunakan sangat besar (Kironoto,1997).

$$\frac{q^2 S}{d} = n + b \frac{Tb^2}{d} \quad (4)$$

dengan,

- $q$  = Debit tiap satuan lebar satuan waktu yang menentukan bedload  
 $Tb$  = Berat bedload di air tiap satuan lebar tiap satuan waktu.  $\left(\frac{kg.f}{m.det}\right)$   
 $d$  = Diameter butiran representatif. (mm)  
 $S$  = Kemiringan dasar atau *Slope*.  
 $n, b$  = koefisien.

Dengan demikian, rumus Meyer-Peter dan Muller yang sesuai untuk angkutan sedimen dasar dengan material sedimen tidak seragam adalah sebagai berikut :

$$\gamma_w \left(\frac{Q_s}{Q}\right) \left(\frac{K_s}{K_r}\right)^{3/2} h S = 0,047(\gamma_s - \gamma_w) d_{50} + 0,25 \frac{\gamma_w^{1/3}}{g} T_b^{2/3} \quad (5)$$

dengan,

- $\gamma_w$  = Berat jenis air.  
 $\frac{Q_s}{Q} = \frac{R}{h}$  = Faktor koreksi berhubung dengan tampang saluran,  
 $\frac{Q_s}{Q} = 1$  untuk  $B = \infty$ .

$$\left(\frac{K_s}{K_{s'}}\right)^2 = \text{Ripple factor.}$$

- $d_m$  = Diameter median  $\approx d_{50} - d_{60}$ .  
 $\gamma_s$  = Berat jenis sedimen.  
 $T_b$  = Berat *bed load* di air tiap satuan lebar tiap satuan waktu, volume sedimen padat =  $\frac{T_b}{\gamma_w - \gamma_s}$  (m<sup>3</sup>/m.det)

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, jenis penelitian ini bersifat analitik - deskriptif yaitu penelitian yang menitikberatkan pada data yang berupa angka dan menjelaskan serta menganalisa

hasil dari penelitian untuk kebaikan kantong lumpur Bendung Karangtalun.

### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Bendung Karangtalun di Kabupaten Magelang, beberapa juga ada yang menyebutnya sebagai Bendung Ancol.

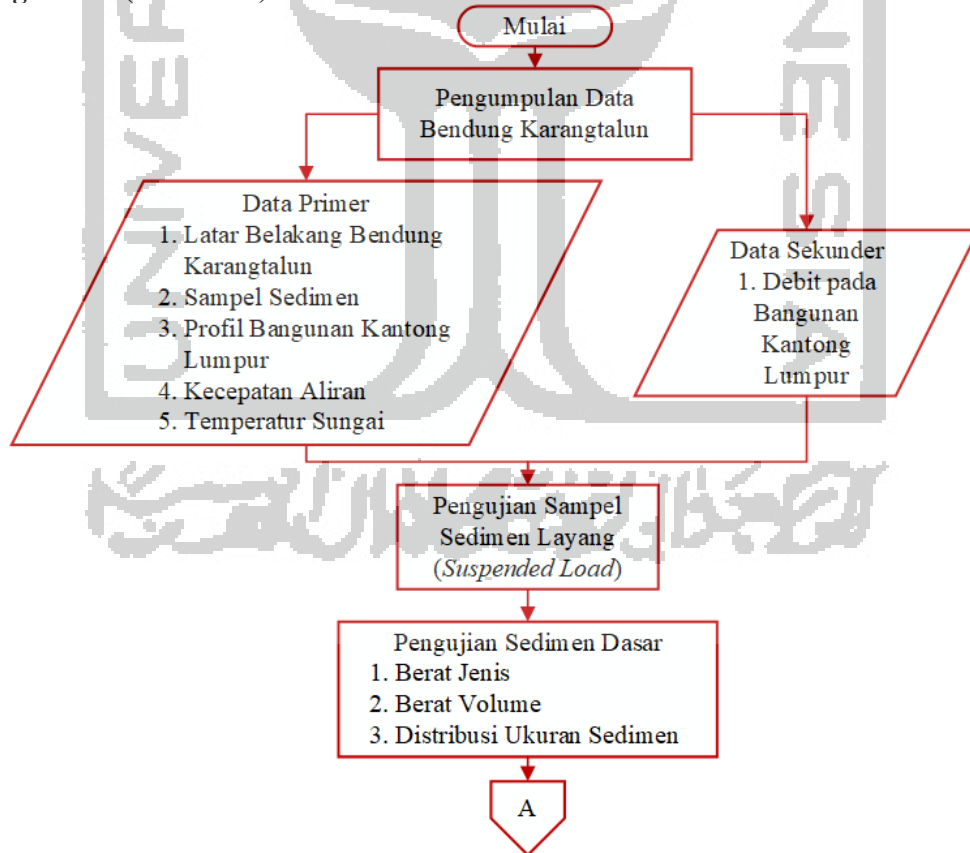
### 3.3 Tahap Penelitian

Berikut tahap-tahap yang akan dilakukan untuk penelitian :

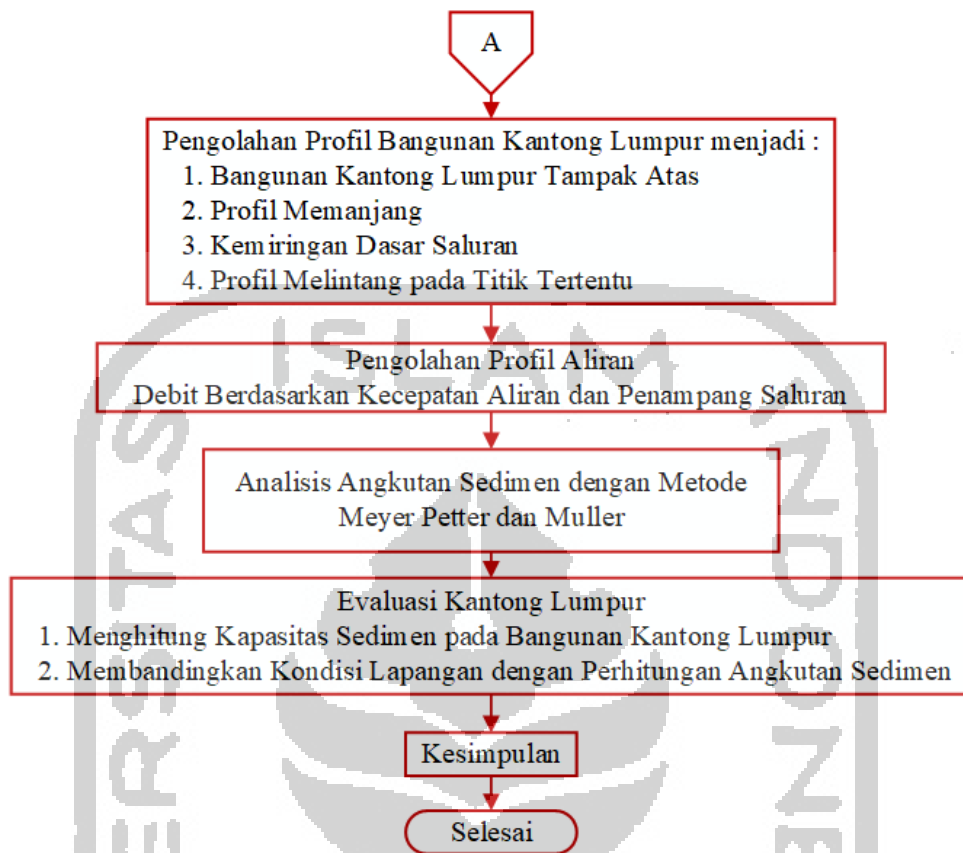
1. Pengumpulan data  
Data yang diperlukan yaitu sebagai berikut :
  - a. Data primer
    - 1) Sejarah Bendung
    - 2) Sampel sedimen
    - 3) Profil bangunan kantong lumpur

- 4) Kecepatan aliran pada kantong lumpur
- 5) Temperatur sungai
- b. Data sekunder
  - 1) Debit air
2. Pengujian sampel  
Pengujian sampel akan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia.
  - a. Sampel sedimen melayang
    - 1) Konsentrasi sedimen melayang.
  - b. Sampel sedimen dasar
    - 1) Distribusi ukuran sedimen
    - 2) Berat jenis sedimen.
    - 3) Berat volume sedimen.
3. Pengolahan profil kantong lumpur
4. Pengolahan profil aliran
5. Analisa angkutan sedimen
6. Evaluasi kantong lumpur

### 3.4 Bagan Alir (Flowchart)



Gambar 1 Flowchart Penelitian



Lanjutan Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

#### 4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Kantong Lumpur di Bendung Karangtalan

##### 4.1.1. Dimensi Kantong Lumpur

Dimensi kantong lumpur dapat diketahui dengan cara pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat Theodolit.

Berikut hasil rekapitulasi luas dan keliling penampang basah pada bangunan kantong lumpur:

Tabel 1 Dimensi Kantong Lumpur

No.	Keliling Penampang Basah (P) (m)	Luas Total (A) (m <sup>2</sup> )
1	31,8881	25,1338
2	37,1933	39,9191
3	38,2937	25,7281
4	39,6835	27,5634
5	42,6161	41,1045
6	29,1983	25,1150

##### 4.1.2. Kecepatan aliran

Kecepatan aliran dicari menggunakan alat Current Meter dari laboratorium Hidraulika FTSP UII. Berikut hasil kecepatan yang diperoleh:

Tabel 2 Kecepatan Aliran

Titik	Kecepatan aliran (m/det)		
	Kiri	Tengah	Kanan
1	0,42	0,42	0,41
2	0,38	0,38	0,33
3	0,25	0,27	0,25
4	0,40	0,41	0,36
5	0,37	0,38	0,36
6	0,28	0,29	0,27
7	0,25	0,25	0,24
8	0,41	0,41	0,39

##### 4.1.3. Debit Aliran Kantong Lumpur

Debit aliran kantong lumpur dapat dicari dari kecepatan aliran yang sudah diketahui dengan luas penampang basah saluran. Luas

penampang basah dapat dicari dengan aplikasi Autocad. Berikut hasil debit yang diperoleh:

Tabel 3 Rekapitulasi Debit Kantong Lumpur

No.	Luas Total (A) (m <sup>2</sup> )	Debit (Q) (m <sup>3</sup> /det)
1	25,1338	10,49
2	39,9191	10,31
3	25,7281	10,24
4	27,5634	10,21
5	41,1045	10,12
6	25,1150	10,15

#### 4.1.4. Kemiringan Dasar Saluran

Kemiringan dasar saluran didapat dari selisih elevasi dasar hulu dengan hilir pada kantong lumpur dengan jarak antar penampang.

$$S = \frac{\text{Elevasi dasar saluran 1} - \text{Elevasi dasar saluran 6}}{\text{Jarak penampang}}$$

$$= \frac{168,01 - 166,77}{427,00}$$

$$= 0,0029$$

#### 4.2. Sedimen Layang (*Suspended Load*)

Pengujian sedimen layang dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Hasil yang diperoleh adalah debit sedimen layang ( $T_s$ ) pada awal saluran sebanyak 57,67 kg/hari, sedangkan pada akhir saluran sebanyak 56,42 kg/hari. Dalam kondisi seperti sedimen layang pada awal dan akhir tidak mempunyai perbedaan yang jauh, artinya kondisi mempunyai air yang jernih dan tidak mengandung banyak sedimen layang (*Suspended Load*) yang mengendap menjadi sedimen dasar (*Bed load*) karena hanya berkurang 1,25 kg/hari atau  $7,74 \times 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/hari yang mengendap di saluran sepanjang 427 m.

#### 4.3. Karakter Sedimen Dasar (*Bed Load*)

Pengujian sedimen dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Indonesia. Pengujian yang dilakukan adalah berat jenis sedimen, berat volume dan distribusi ukuran butiran sedimen.

#### 4.3.1. Berat Jenis Sedimen

Berat Jenis merupakan nilai perbandingan berat butiran tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu. Hasil Berat jenis sedimen yang didapat adalah 2,62.

#### 4.3.2. Berat Volume Sedimen

Berat volume adalah nilai perbandingan berat tanah total termasuk air yang terkandung di dalamnya dengan volume tanah total yang biasanya dinyatakan dengan satuan gram/cm<sup>3</sup>. Hasil berat volume sedimen yang didapat adalah 1614 kg/m<sup>3</sup>.

#### 4.3.3. Distribusi Ukuran Sedimen

Pengujian distribusi ukuran sedimen dilakukan dengan uji saringan di laboratorium dan kondisi sedimen harus dalam keadaan kering. Pengujian bertujuan untuk mengetahui distribusi ukuran sedimen. Dari kurva distribusi sedimen didapat nilai:

$$d_{50} = 0,26 \text{ mm}$$

$$d_{90} = 1,77 \text{ mm}$$

#### 4.4. Analisa Angkutan Sedimen Dasar (*Bed Load*)

Analisa angkutan sedimen dasar (*Bed load*) akan dilakukan dengan metode Meyer-Peter dan Muller (MPM).

$$\gamma_w \left( \frac{Q_s}{Q} \right) \left( \frac{K_s}{K_{s1}} \right)^{3/2} h S = 0,047(\gamma_s - \gamma_w) d_m + 0,25 \frac{\gamma_w^{1/3}}{g} T_b^{2/3}$$

Hasil yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4 Rekapitulasi Angkutan Sedimen

Titik	Luas (A) (m <sup>2</sup> )	Debit (Q) (m <sup>3</sup> /det)	Sedimen dasar ( <i>Bed Load</i> ) (m <sup>3</sup> /hari)
1	25,1338	10,49	20,20
4	55,5257	10,21	17,56
6	59,2091	10,15	17,74

#### 4.5. Estimasi Kapasitas Kantong Lumpur

Kapasitas kantong lumpur dapat diketahui dengan cara mengambil data langsung di lapangan melalui pengukuran dimensi

kantong lumpur yang menggunakan alat bantu Theodolit.

Melalui perhitungan volume dengan metode *End Area*, diperoleh volume total sedimen yang dapat di tampung pada bangunan kantong lumpur sebesar 7192,38 m<sup>3</sup>

#### 4.6. Evaluasi Kantong Lumpur

Evaluasi kantong lumpur bertujuan untuk mengetahui kemampuan kantong lumpur dalam menampung sedimen dalam suatu kurun waktu tertentu.

##### 4.6.1. Debit Lapangan terhadap Kebutuhan Air Irigasi

Bangunan kantong lumpur pada tahun 2017 melayani daerah irigasi seluas 4290,20 Ha

dengan debit yang direncanakan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS SO) sebesar 10,218 m<sup>3</sup>/det. Melalui perhitungan secara langsung pada bangunan kantong lumpur, didapatkan debit sebesar 10,49 m<sup>3</sup>/det dengan luas penampang basah sebesar 25,1338 m<sup>2</sup>. Hal ini berarti debit aktual yang berada di lapangan sesuai dengan debit rencana.

##### 4.6.2. Kapasitas Tampung Sedimen

Berdasarkan kriteria yang ada, kapasitas tampung sedimen terhadap interval waktu pembilasan dapat direkap pada Tabel berikut:

Tabel 5 Kinerja Kantong Lumpur

	Debit Aliran Air (m <sup>3</sup> /det)	Sedimen Tertampung (m <sup>3</sup> )	Debit Sedimen (m <sup>3</sup> /hari)	Persentase permil sedimen (%)	Waktu Pembilasan (hari)
Syarat KP-02	10,49	7192,38	453,17	0,5	15,87
Perhitungan metode MPM	10,49	7192,38	502,12	0,55	14,32
Berdasarkan Pelaksanaan di lapangan	10,49	7029,68	502,12	0,55	14

Berdasarkan syarat KP-02, apabila sedimen yang harus diendapkan sebesar 0,5 ‰ (permil) dari debit masuk sebesar 10,49 dengan kapasitas sedimen sebesar 7192,38 m<sup>3</sup>, maka waktu pembilasan dapat dilakukan selama 15,87 hari sekali.

Berdasarkan perhitungan metode Meyer Peter dan Muller (MPM), sedimen yang harus diendapkan selama 1 hari adalah sebesar 502,12 m<sup>3</sup>/hari dan harus dilakukan pembilasan selama 14,32 hari sekali. Dari dua syarat tersebut, kantong lumpur Bendung Karangtalun harus melakukan pembilasan selama 14 hari sekali agar sedimen tidak bertambah dan sedimen dapat tertahan di bangunan kantong lumpur sehingga sedimen tidak akan mengganggu daerah irigasi.

Berdasarkan pelaksanaan Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS SO) bagian operasi dan pemeliharaan, kantong lumpur Bendung Karangtalun dilakukan pembilasan selama 14 hari sekali, maka untuk operasi dan pemeliharaan sudah sesuai dengan syarat-syarat yang ada. Dalam kurun waktu 14 hari, sedimen yang terendapkan sebesar 6392,36 m<sup>3</sup>, angka ini lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas tampung kantong lumpur, yaitu 7192,38 m<sup>3</sup>.

##### 4.6.3. Panjang dan Lebar Kantong Lumpur

Berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi, hal utama yang dicari untuk mengetahui panjang efektif ialah kecepatan endap sedimen. Hasil terbesar yaitu d10 dengan panjang kantong lumpur sepanjang 160,78 m sedangkan di data aktual lapangan, panjang kantong lumpur mencapai panjang

427 m, maka sedimen dengan ukuran besar hingga 0,083 mm dapat diendapkan dengan baik (sesuai). Kemudian untuk perhitungan lebar saluran digunakan d10 dengan kecepatan endap (w) sebesar 0,00502 m/det dan panjang kantong lumpur 160,78 m. Kemudian lebar berdasarkan KP-02 adalah sebagai berikut.:

$$LB = \frac{Q}{w}$$

$$160,78 \cdot B = \frac{25,1851 \cdot 0,40}{0,00502}$$

$$B = 12,59 \text{ m} \approx B_{\text{Lapangan}} = 12,6 \text{ m}$$

(Sesuai)

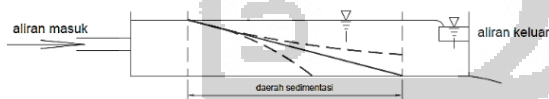
Kemudian, dilakukan pengecekan kondisi sesuai dengan kaidah bahwa  $L/B > 8$ , guna mencegah aliran tidak meander (berputar) di dalam kantong. Perhitungan dilakukan dengan kondisi aktual lapangan dengan panjang 427 m dan lebar 12,6 m sebagai berikut :

$$\frac{L}{B} = \frac{427}{12,6} = 33,89 > 8 \text{ (Sesuai)}$$

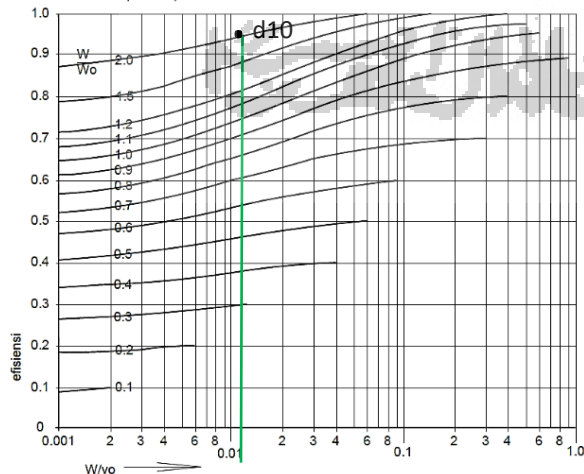
#### 4.6.4. Efisiensi Sedimentasi

Berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi, sedimen yang harus diendapkan pada kantong lumpur berukuran 0,06 mm ke atas dan dengan suhu rencana 20°C, maka dapat dicari efisiensi sedimentasi sebagai berikut:

a. pengaruh aliran turbulensi terhadap sedimentasi



b. efisiensi sedimentasi partikel-partikel individual untuk aliran turbulensi



Gambar 2 Grafik Camp

Dari gambar di atas dapat diketahui jika d20 hingga d100 tidak masuk dalam grafik tersebut yang artinya sedimen dari d20 hingga d100 mampu diendapkan dengan baik, namun pada d10 masuk dalam grafik yang artinya sedimen d10 tidak diendapkan dengan sempurna. Dengan hasil efisiensi, sedimentasi sebesar 92% dapat diendapkan dan 8% sedimen menghambur kembali menuju daerah irigasi. Berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi, sedimen yang harus terendapkan adalah sebesar 60% - 70%. Dengan demikian, kantong lumpur masih berkerja dengan baik (sesuai)

#### 4.6.5. Pengontrolan terhadap Pengaruh Turbulensi

Berdasarkan Standar Perencanaan Indonesia, suspensi sedimen dapat diperiksa dengan menggunakan kriteria Shinohara Tsubaki.

1. Untuk kantong lumpur dalam keadaan kosong

$$\frac{V^*}{w} = \frac{0,659}{0,00502} = 131,3 > \frac{5}{3} \text{ (Sesuai)}$$

Sedimen yang mengendap pada kantong lumpur dalam keadaan kosong dan tidak tergerus lagi menjadi sedimen layang.

2. Untuk kantong lumpur dalam keadaan penuh

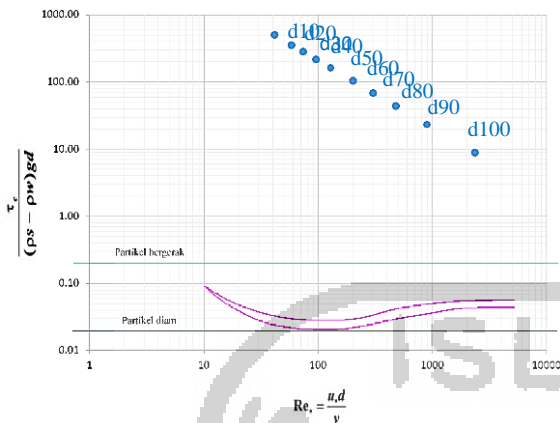
$$\frac{V^*}{w} = \frac{0,239}{0,00502} = 47,5 > \frac{5}{3} \text{ (Sesuai)}$$

Sedimen yang mengendap pada kantong lumpur dalam keadaan penuh tidak tergerus lagi menjadi sedimen layang.

#### 4.6.6. Pembilasan Kantong Lumpur

Pembilasan kantong lumpur Bendung Karangtalun dilakukan dengan metode hidrolis (Hydraulic flushing). Pergerakan masing-masing ukuran sedimen dapat diketahui menggunakan grafik Shields sebagai berikut:





Gambar 3 Gerak Sedimen Pada Saat Pembilasan dengan Grafik Shields

Gambar di atas menunjukkan bahwa semua butiran sedimen (d10-d100) tergolong pada partikel yang bergerak pada saat pembilasan sehingga pembilasan secara hidrolis pada kantong lumpur dapat dilakukan dengan baik (Sesuai). Perbedaan ukuran butir sedimen mempengaruhi pembilasan kantong lumpur, semakin besar butir sedimen semakin mendekati garis batas partikel diam.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa angkutan sedimen kantong lumpur di Bendung Karangtalun yang dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan angkutan sedimen layang (*Suspended load*) pada awal saluran sebanyak 57,67 kg/hari dan di akhir saluran sebanyak 56,42 kg/hari. Data tersebut membuktikan bahwa aliran masih jernih dan tidak mengandung banyak sedimen layang dan yang diendapkan senilai 1,25 kg/hari atau  $7,74 \times 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/hari yang mengendap di saluran sepanjang 427 m.
2. Hasil perhitungan angkutan sedimen dasar (*Bed load*) dengan metode Meyer-Peter Muller (MPM) sebesar 456,59 m<sup>3</sup>/hari pada luas penampang 25,1338 m<sup>2</sup> dengan debit 10,49 m<sup>3</sup>/det.
3. Hasil perhitungan kapasitas sedimen yang dapat ditampung oleh bangunan

kantong lumpur di bendung Karangtalun sebesar 7192,38 m<sup>3</sup>.

4. Bangunan Kantong lumpur bendung Karangtalun dengan debit sedimen 456,59 m<sup>3</sup>/hari atau sebesar 0,5 % (permil) dari debit aliran yang masuk, maka bangunan sanggup menampung sedimen hingga 15,75 hari.

### 5.2 Saran

Dengan memperhatikan penelitian maka didapat beberapa saran untuk memperbaiki dan menambah analisis penelitian sebagai berikut.

1. Perlu adanya perhitungan angkutan sedimen dengan *software* komputer atau menggunakan alat bantu yang mendukung dalam pencarian angkutan sedimen.
2. Perlu adanya penelitian tentang evaluasi bangunan kantong lumpur Bendung Karangtalun pada musim hujan.
3. Perlu adanya penelitian tentang evaluasi bangunan kantong lumpur secara keseluruhan termasuk menghitung erosi yang masuk, tidak hanya dengan berdasarkan kapasitasnya saja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, Rizki. 2018. Simulasi Transpor Sedimen Sungai Progo di Sekitar *Intake* kamijoro, *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama (KP-02)*, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Kironoto, B.A. (1997). *Hidraulika Transpor Sedimen*, Pasca Sarjana, Yogyakarta: University of Gadjah Mada,
- Pragnjono, M. 1988. *Sedimen Transpor*. Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada (KMTS UGM). Yogyakarta.