



ANALISIS SEDIMENTASI PADA BENDUNG AWO KABUPATEN WAJO

Muh. Akbar^{1*}, Rahmawati²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 5 Januari 2023

Revisi: 6 Januari 2023

Diterima: 19 Januari 2023

Tersedia online: 31 Januari 2023

Keywords:

Flow Characteristics; River;
Sediment Discharge

ABSTRACT

The current conditions in the Awo River, Keela District, Wajo Regency, indicate sedimentation from upstream because large amounts of sediment are carried downstream and cause sedimentation. The sedimentation process can affect the amount of wastewater carried away so that the downstream irrigation water needs cannot be met optimally for the needs of agricultural land. The purpose of this research is to clarify the characteristics of the flow and the amount of sediment washed upstream, middle and downstream. Methods for this include on-site observations such as flow rate measurements and sediment sampling and quantitative surveys such as research experiments to investigate and predict research variables that tend to be fixed. The survey was conducted from February to April 2022. The results of this study is the average floating sediment discharge upstream of the river was 118.58 tons/day, 3,557.50 tons/month. In the middle of the river, the average floating sediment discharge is 128.20 tons/day, 3,846.00 tons/month. On the downstream side of the river, the average floating sediment discharge is 148.20 tons/day and 4,446.09 tons/month. The characteristics of the flow rate in the upstream river are 356.70 m³/s, and the flow rate in the middle of the river is 361.18 m³/s, as well as in the downstream part of the river is 389.49 m³/s.

ABSTRAK

Kondisi saat ini di Sungai Awo, Kecamatan Keela, Kabupaten Wajo, menunjukkan adanya sedimentasi dari hulu karena sejumlah besar sedimen terbawa ke hilir dan menyebabkan sedimentasi. Proses sedimentasi dapat mempengaruhi jumlah air limbah yang terbawa sehingga kebutuhan air irigasi di hilir tidak dapat terpenuhi secara optimal untuk kebutuhan lahan pertanian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik aliran dan jumlah sedimen yang hanyut di hulu, tengah dan hilir. Metode untuk ini termasuk pengamatan di tempat seperti pengukuran laju aliran dan pengambilan sampel sedimen dan survei kuantitatif seperti eksperimen penelitian untuk menyelidiki dan memprediksi variabel penelitian yang cenderung tetap. Survei dilakukan pada Februari hingga April 2022. Hasil penelitian ini menunjukkan debit sedimen melayang rata-rata pada hulu sungai sebesar 118,58 ton/hari, 3.557,50 ton/bulan. Pada bagian tengah sungai debit sedimen melayang rata-rata sebesar 128,20 ton/hari, 3.846,00 ton/bulan. Pada bagian hilir sungai debit sedimen melayang rata-rata sebesar 148,20 ton/hari, 4.446,09 ton/bulan. Karakteristik debit aliran yang ada pada sungai bagian hulu ialah 356,70 m³/dtk dan debit aliran yang ada pada bagian tengah sungai yaitu 361,18 m³/dtk, begitu juga pada bagian hilir sungai adalah 389,49 m³/dtk.

*Penulis Korespondensi:

Muh Akbar,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
akbarmuhammad@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Sungai adalah saluran alamiah di permukaan bumi yang menampung dan menyalurkan air hujan dari daerah yang tinggi ke daerah yang lebih rendah dan akhirnya bermuara di danau atau di laut. Aliran sungai merupakan aliran permukaan yang dapat menjadi sumber air baku guna memenuhi kebutuhan manusia, di dalam aliran air terangkut juga material-material sedimen yang berasal dari proses erosi yang terbawa oleh aliran air dan dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan akibat sedimentasi dimana aliran air tersebut akan bermuara. Proses sedimentasi yang

terjadi secara terus menerus akan menyebabkan pendangkalan yang berpengaruh terhadap penurunan kapasitas pengaliran sungai partikel sungai. Partikel sedimen yang terbawa oleh aliran sungai menuju ke laut akan menyebabkan pengendapan di daerah muara sehingga akan menghalangi aliran sungai ke laut. Tingginya tingkat konsentrasi sedimen akan mengakibatkan kekeruhan sehingga menurunkan kualitas sungai [8].

Sumber air di darat yang paling dominan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia adalah air yang mengalir di permukaan berupa aliran sungai. Suatu

teknologi dan pengolahan yang memadai sangat diperlukan dalam pendayagunaan aliran sungai, agar tidak merusak lingkungan hidup. Sejalan dengan itu diperlukan data hidrologi sungai karena akan sangat membantu untuk pendayagunaan aliran sungai se efektif dan se-efisien mungkin [5].

Debit aliran merupakan perkalian antara luas penampang saluran dengan kecepatan rata-rata. Kecepatan aliran saluran diperoleh dari rata-rata kecepatan aliran pada tiap bagian penampang saluran tersebut. Idealnya kecepatan aliran rata-rata diukur dengan *current meter*. Namun apabila alat tersebut tidak tersedia, kecepatan aliran dapat diukur dengan metode apung.

Metode ini menggunakan alat bantu suatu benda ringan (terapung) untuk mengetahui kecepatan air yang diukur dalam satu aliran terbuka. Biasanya dilakukan pada sumber air yang membentuk aliran yang seragam (*uniform*). Pengukuran dilakukan dengan cara menghanyutkan benda terapung dari suatu titik tertentu (*start*) kemudian dibiarkan mengalir mengikuti kecepatan aliran sampai batas titik tertentu (*finish*), sehingga diketahui waktu tempuh yang diperlukan benda terapung tersebut pada bentang jarak yang ditentukan tersebut [1].

Persamaan matematis untuk menghitung luas penampang trapesium dalam metode apung:

$$A = (B + m \times h) h \quad (1)$$

Dimana : A = Luas penampang basah (m²)
B = Lebar penampang basah (m)
m = Kemiringan dinding saluran (m)
h = Tinggi muka air (m)

Persamaan matematis untuk mengetahui kecepatan aliran rata-rata ialah:

$$v = \frac{L}{\text{rata-rata}} \quad (2)$$

Dimana : v = kecepatan nilai rata-rata
l = Panjang lintasan
t = Waktu rata-rata

Persamaan matematis untuk mengetahui debit aliran rata-rata ialah:

$$Q = A \times v \quad (3)$$

Dimana : Q = Debit (m³/det)
A = Luas penampang (m²)
v = Kecepatan aliran (m/det)

Proses sedimentasi terjadi ketika sungai ataupun saluran tidak mampu lagi mengangkut material yang di bawahnya. Apabila tenaga angkut semakin berkurang, maka material yang berukuran besar dan lebih berat akan terendap terlebih dulu, kemudian material yang lebih halus dan ringan. Ukuran material yang diendapkan berbanding lurus dengan besarnya energi pengangkut, sehingga semakin ke hilir ukuran material sedimen semakin halus.

Konsentrasi sedimen adalah banyaknya sedimen yang tersuspensi dalam volume air tertentu. Pengambilan sampel sedimen bertujuan untuk menentukan konsentrasi sedimen (Cs), sampel sedimen selalu dianalisa di laboratorium secara langsung sesudah diendapkan selama 1 (satu) sampai 2 (dua) hari. Pengukuran ini dapat dilakukan pada seluruh kedalaman atau pada vertikal kedalaman dibagi menjadi beberapa interval kedalaman.

Tabel 1. Kategori Konsentrasi Sedimen Berdasarkan Standar Skala Kualitas

Komponen Lingkungan	Nilai Rentang			
	Konsentrasi Sedimen (g/l)	Baik 0-100	Sedang 100-200	Buruk 200-250

Persamaan untuk menghitung sedimen (Cs) ialah:

$$C_s = \frac{1000}{V} (b - a) \times 1000 \quad (4)$$

Dimana : Cs = konsentrasi sedimen melayang (g/l)
a = cawan kosong (gr)
b = cawan + berat kering sedimen (gr)
V = volume botol sampel (l)

Untuk mengetahui debit sedimen melayang (Qs) persamaan yang digunakan ialah:

$$Q_{sm} = 0.0846 \times C_s \times Q_w \quad (5)$$

Dimana : Q_{sm} = debit sedimen
Cs = konsentrasi sedimen melayang (g/l)
Q_w = debit aliran

Pada periode waktu tertentu debit muatan sedimen dapat didefinisikan sebagai hasil perkalian konsentrasi dan debitnya yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_{si} = k \times C_s \times Q \quad (6)$$

Dimana : Q_{si} = debit sedimen melayang (ton/tahun)
Q_i = debit air (m³/det)
Cs = konsentrasi sedimen beban melayang
K = faktor konversi

Kurva frekuensi lama aliran (flow duration curves) dapat digunakan bersama sama dengan lengkung debit sedimen melayang. Metode ini berdasarkan data debit rata-rata pada pertambahan seri waktu (*series of duration increments*) tertentu dan gunakan data tersebut bersama sama oleh lengkung debit sedimen untuk menghitung konsentrasi sedimen atau debit sedimen rata-rata tahunan [10].

Hasil penelitian "Studi Erosi Dan Sedimentasi Pada Sub-Das Krueng Keureuto Kabupaten Aceh Utara" menunjukkan bahwa hasil sedimen periode ulang (Ys(T)) dengan model MUSLE untuk Ys(2) Ys(5) Ys(10) Ys(25) Ys(50) dan Ys(100) masing-masing diperoleh sebesar 5.610,16 ton, 6.599,32 ton, 7.168,43 ton, 7.787,58 ton, 8.191,89 ton dan 8.555,44 ton. Hasil sedimen periode ulang tersebut menunjukkan peningkatan seiring penambahan kala ulang tahunan. Laju sedimentasi (annual sediment yield, As) yang diperoleh

dari Sub-DAS Krueng Keureuto adalah sebesar 2.868,94 ton/tahun. [3].

Hasil penelitian "Model Penataan Lahan Penanggulangan Erosi Berbasis Masyarakat Di Kawasan Danau Batur" menunjukkan bahwa Hasilanalisis menunjukkan pemukiman bertambah rata-rata 115,85 %, perkebunan 245,50 % dan tingkat sedimentasi 1.017,93 m³/tahun. Sedimentasi diuji dua sisi dengan tingkat kepercayaan 95% terhadap data sedimen yang dimodelkan. Simpulan untuk menanggulangi erosi menggunakan model penataan lahan Terasering Mekar berbasis masyarakat yang berkolaborasi dengan tumbuhan rumput gajah dan vetiveria [7].

Hasil penelitian "Analisis Karakteristik Sedimen dan Laju Sedimentasi Sungai Walanae Kabupaten Wajo" menunjukkan bahwa besarnya sedimen melayang dan sedimen dasar, diperoleh lah tingkat angkutan sedimen total pada aliran sungai Walanae selama 15 tahun sebesar 1318,9 ton [2].

Hasil penelitian "Analisis Sedimentasi Dan Prediksi Distribusi Sedimen Di Waduk Tilong Kabupaten Kupang" menunjukkan bahwa urva lengkung kapasitas waduk hasil perhitungan distribusi sedimen berdasarkan survei bathimetri tahun 2015 akan dibandingkan dengan kurva lengkung kapasitas awal waduk tahun 2002. Analisis distribusi sedimen dalam penelitian ini menggunakan Empirical Area Reduction Method. Berdasarkan hasil penelitian, telah terjadi penurunan volume kapasitas waduk sebesar 3.060.231,99 m³ selama kurun waktu 2002-2015 dan ketinggian nol baru pada waduk adalah +72,83 m. Kapasitas volume total waduk Tilong yang pada tahun 2015 adalah sebesar 16,47 juta m³ sedangkan volume awal waduk di tahun 2002 adalah sebesar 19,07 juta m³ pada saat muka air normal [6].

Hasil penelitian "Analisis Dampak Penggunaan Lahan Terhadap Tingkat Erosi di Daerah Aliran Sungai Bodri" menunjukkan bahwa tingkat penggunaan lahan tertinggi di DAS Bodri adalah penggunaan lahan untuk pemukiman sebesar 17,10%, sedangkan yang terendah adalah penggunaan lahan untuk hutan produksi sebesar 8,76%. DAS Bodri menghasilkan tingkat erosi bervariasi yang menghasilkan erosi tahunan rata-rata sebesar 99,397 ton/Ha/th. Nilai tertinggi dari tingkat erosivitas di DAS Bodri setiap tahunnya yaitu 9.197,03%, dan nilai terendah yaitu 2.277,34%, sedangkan tingkat erodibilitas di DAS Bodri yaitu antara 0,200,31% [9].

Mata pencaharian masyarakat Kabupaten Wajo khususnya Kecamatan Keera adalah petani. Para petani memanfaatkan air irigasi guna memenuhi air di sawah yaitu, dimana bendung Awo utamanya dilayani dari sungai Awo. Daerah irigasi Awo termasuk dalam wilayah Kecamatan Keera dan Kecamatan Pitumpanua. Adapun kondisi sungai Awo saat ini menunjukkan

adanya pengendapan sedimen di bagian hilir yang bersumber dari hulu sungai. Akibat banyaknya sedimen melayang menuju ke hilir sungai, sedimen yang bergerak di permukaan air menimbulkan kekeruhan karena memiliki berat jenis yang sama. Proses sedimentasi tersebut dapat mempengaruhi jumlah debit air yang terbawa sehingga kebutuhan air irigasi di daerah hilir tidak dapat terpenuhi secara maksimal, dengan kata lain kemampuan sungai Awo dalam mengalirkan air untuk kebutuhan.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik aliran dan jumlah sedimen yang hanyut di hulu, tengah dan hilir.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yaitu pengumpulan data melalui observasi lokasi yang meliputi pengukuran debit aliran dan pengambilan sampel sedimen, serta melakukan suatu eksperimen penelitian yang bertujuan untuk meneliti variabel-variabel penelitian dan cenderung bersifat tetap sehingga dapat diprediksi. Selanjutnya, menganalisis data dari hasil penelitian tersebut dengan mengikuti prosedur-prosedur yang ada. Langkah-langkah penelitian kuantitatif yaitu perumusan masalah, penyusunan kerangka berpikir, dan pengujian hipotesis serta penarikan kesimpulan [4].

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1) *Lokasi Penelitian:* Penelitian ini dilaksanakan di bendung Awo tepatnya di Sungai Awo, Desa Awota, Kecamatan Keera, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi pengujian sampel sedimen yaitu di laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Wajo.

2) *Waktu Penelitian:* Proses penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu bulan Februari sampai April 2022.

C. Alat Dan Bahan

1) *Alat:* Alat ukur lebar saluran yang digunakan yaitu meter roll. Alat ukur tinggi muka air yang digunakan yaitu bambu. Alat ukur kecepatan aliran yang digunakan yaitu bola pimpong atau pelampung. Alat pengambilan sampel sedimen yaitu menggunakan botol plastik yang di ikat atau direkatkan pada bambu. Alat ukur waktu atau stopwatch. Cawan digunakan untuk tempat sedimen saat di oven selama 24 jam. Oven digunakan untuk mengeringkan sampel sedimen. Timbangan digital dengan ketelitian 0,0001 gram.

2) *Bahan:* Sampel air dan sedimen terangkut sebanyak 27 kali.

D. Variabel Penelitian

1) *Variabel Bebas*: variabel yang mempengaruhi variabel terikat meliputi kedalaman air (h), luas penampang basah (A), keliling basah (m), jari-jari hidrolis (R), kecepatan aliran (v), debit aliran (Q).

2) *Variabel Terikat* : Variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, meliputi konsentrasi sedimen (C_s), debit sedimen (Q_s), dan energi spesifik (E) yang terjadi pada saluran.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dengan pengambilan sampel air dan sedimen terangkut dan pengujian konsentrasi sedimen.

F. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan agar penelitian lebih terarah dan pembaca dapat memahami proses penelitian. Kegiatan penelitian dilakukan di dalam ruangan dan diluar ruangan, kemudian melakukan analisis data.

1) *Studi Pustaka*: Tahap ini adalah untuk referensi yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan dan metode yang digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Pada tahap ini, penulis mengumpulkan berbagai teori yang berhubungan dengan permasalahan yang ada.

2) *Pengumpulan Data*: Data yang diambil dalam penelitian ini yaitu data primer, meliputi data kecepatan aliran air pada sungai, kedalaman air, lebar dasar sungai dan ukuran penampang basah sungai, sampel sedimen melayang pada sungai. Pengukuran dan perhitungan debit aliran Debit air (Q) merupakan hasil perkalian antara luas penampang basah saluran (A) dengan kecepatan (v) aliran air. Adapun langkah-langkah untuk mengetahui debit aliran adalah sebagai berikut: Pengukuran kedalaman aliran Pengukuran kedalaman dilaksanakan dengan menggunakan alat ukur kedalaman di setiap vertikal yang telah diukur jaraknya. Pengukuran kedalaman dilakukan dengan menggunakan bambu yaitu dengan menurunkan bambu secara vertikal sampai mencapai dasar saluran. Pengukuran kecepatan aliran Kecepatan aliran sungai/saluran terbuka dapat ditentukan dengan cara mengukur langsung, kecepatan aliran dapat diukur dengan alat ukur arus dan pelampung. Pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung hanya disarankan, apabila pengukuran kecepatan dengan alat ukur arus tidak dapat dilaksanakan. Ketentuan pelaksanaannya adalah sebagai berikut: Menggunakan jenis pelampung permukaan atau pelampung yang sebagian tenggelam di dalam aliran dan tergantung pada bahan yang tersedia dan kondisi aliran. Lintasan pelampung harus mudah diamati, kalau perlu pelampung diberi tanda khusus.

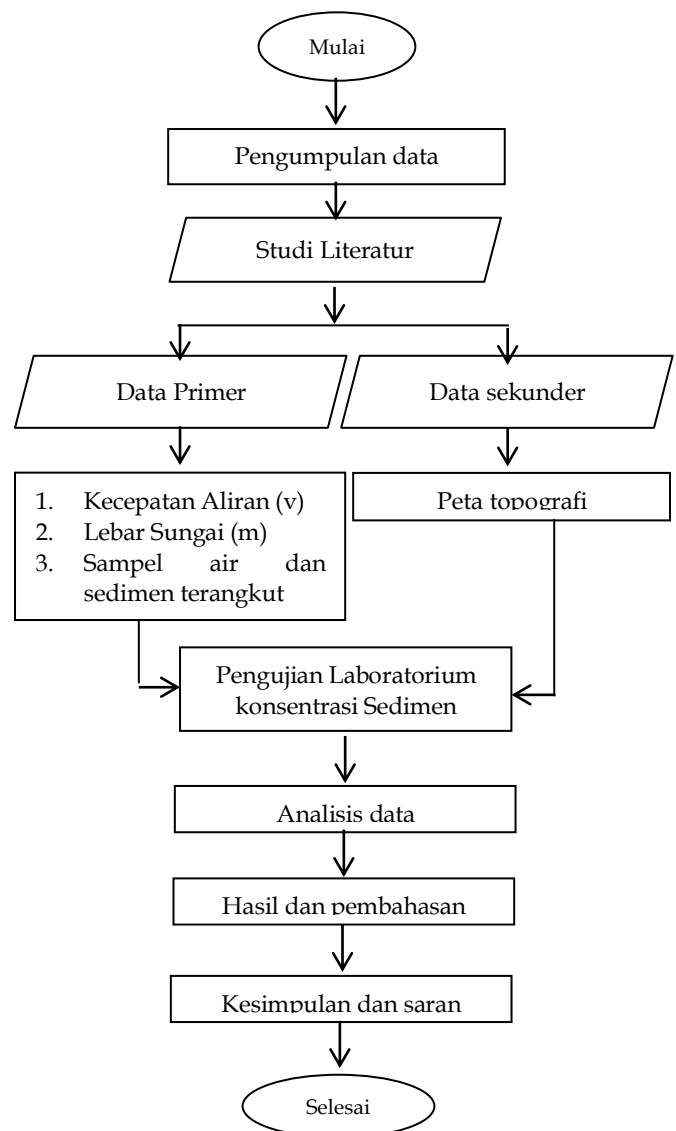
G. Teknik Analisa Data

Pada tahap ini dilakukan perhitungan berdasarkan data-data yang diperoleh, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1) *Perhitungan Debit Aliran*: Debit aliran merupakan perkalian antara luas penampang saluran dengan kecepatan rata-rata aliran.

2) *Konsentrasi Sedimen*: Konsentrasi sedimen merupakan pengurangan antara berat cawan dan sedimen dengan berat cawan kosong dibagi volume botol sampel.

H. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsentrasi Sedimen Melayang

Sebelum membuat lengkung sedimen, terlebih dahulu dibuat kurva debit air sungai yang menunjukkan hubungan antara debit (Q) dengan tinggi muka air (H).

Untuk mendapatkan hasil sedimen (Cs) persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C_s &= \frac{1000}{V} (b - a) \times 1000 \quad (7) \\
 &= \frac{b-a}{V} \\
 &= \frac{13.71-13}{1.5} \\
 &= 0.51 \text{ g/l}
 \end{aligned}$$

Perhitungan konsentrasi sedimen menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi sedimen melayang yang terdapat pada hulu, tengah, hilir sungai secara berturut-turut sebesar 2,780 g/liter atau 2.780mg/ltr, 2,889 g/liter atau 2.889 mg/ltr, dan 4,924 g/liter atau 4.924 mg/ltr. Konsentrasi sedimen pada hulu, tengah dan hilir sungai termasuk kategori sangat buruk untuk hasil perhitungan menggunakan rumus yang ada dan hasil yang didapatkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Konsentrasi Sedimen Melayang Atas

Sampel Sedimen		Berat Cawan Kosong (gr) (a)	Berat Cawan dan Sedimen Setelah di Oven (gr) (b)	Volume Botol Sampel (l) (v)	Konsentrasi Sedimen (Cs) (gr/l) Entrasi	Konsentrasi Sedimen rata-rata (Cs) (gr/l)
Hulu	Kanan	20	24,11	1,5	2,74	2,780
	Tengah	20	25,19	1,5	3,46	
	Kiri	20	23,21	1,5	2,14	
Tengah	Kanan	20	23,30	1,5	2,20	2,889
	Tengah	20	24,20	1,5	2,80	
	Kiri	20	25,50	1,5	3,67	
Hilir	Kanan	20	26,32	1,5	4,21	4,924
	Tengah	20	28,53	1,5	5,69	
	Kiri	20	27,31	1,5	4,87	

Tabel 3. Hasil Uji Laboratorium Konsentrasi Sedimen Melayang Tengah

Sampel Sedimen		Berat Cawan Kosong (gr) (a)	Berat Cawan dan Sedimen Setelah di Oven (gr) (b)	Volume Botol Sampel (l) (v)	Konsentrasi Sedimen (Cs) (gr/l) Entrasi	Konsentrasi Sedimen rata-rata (Cs) (gr/l)
Hulu	Kanan	20	23,30	1,5	2,20	2,222
	Tengah	20	21,20	1,5	0,80	
	Kiri	20	25,50	1,5	3,67	
Tengah	Kanan	20	24,11	1,5	2,74	2,780
	Tengah	20	25,19	1,5	3,46	
	Kiri	20	23,21	1,5	2,14	
Hilir	Kanan	20	28,11	1,5	5,41	3,249
	Tengah	20	24,00	1,5	2,67	
	Kiri	20	22,51	1,5	1,67	

Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium Konsentrasi Sedimen Melayang Bawah

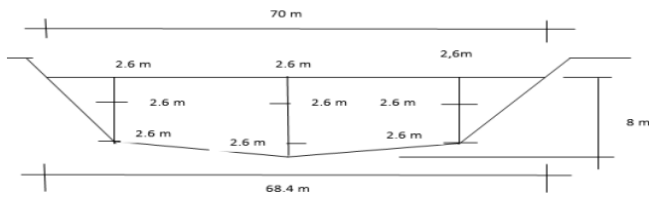
Sampel Sedimen		Berat Cawan Kosong (gr) (a)	Berat Cawan dan Sedimen Setelah di Oven (gr) (b)	Volume Botol Sampel (l) (v)	Konsentrasi Sedimen (Cs) (gr/l) Entrasi	Konsentrasi Sedimen rata-rata (Cs) (gr/l)
Hulu	Kanan	20	29,01	1,5	6,01	6,427
	Tengah	20	30,10	1,5	6,73	
	Kiri	20	29,81	1,5	6,54	
Tengah	Kanan	20	27,90	1,5	5,27	5,731
	Tengah	20	19,30	1,5	6,20	
	Kiri	20	28,59	1,5	5,73	
Hilir	Kanan	20	28,83	1,5	5,89	6,253
	Tengah	20	29,91	1,5	6,61	
	Kiri	20	29,40	1,5	6,72	

B. Dimensi Sungai

Data dimensi saluran yang diperoleh dari pengukuran di lapangan meliputi data lebar dasar sungai,

kedalaman air, kecepatan aliran dan sebagainya. Dari data dimensi saluran yang telah diukur tersebut akan diperoleh data karakteristik hidrolis saluran.

1) *Hulu Sungai*: Luas penampang basah (A) berdasarkan pengukuran di lapangan saluran berbentuk trapesium, dengan lebar 68,4 m, tinggi muka air 7,8 m, kemiringan dinding sungai 1,6.



Gambar 2. Luas Penampang Basah (Hulu)

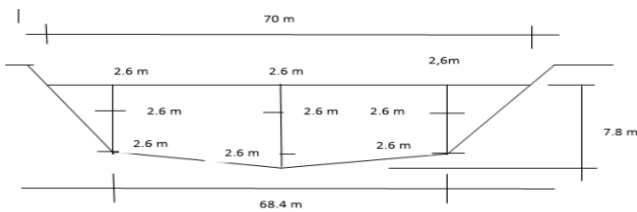
$$A = (B + m \times h) h$$

$$= (68.4 \text{ m} + 1.6 \times 8 \text{ m}) 8 \text{ m}$$

$$= 645.600 \text{ m}^2$$

Berdasarkan pengukuran di lapangan menggunakan metode apung kecepatan aliran merupakan perbandingan antara jarak/panjang lintasan dengan waktu rata-rata pengukuran.

2) *Tengah Sungai*: Luas penampang basah (A) berdasarkan pengukuran di lapangan saluran berbentuk trapesium, dengan lebar 68,4, tinggi muka air 7,8 m, kemiringan dinding sungai 2,1.



Gambar 3. Luas Penampang Basah (Tengah)

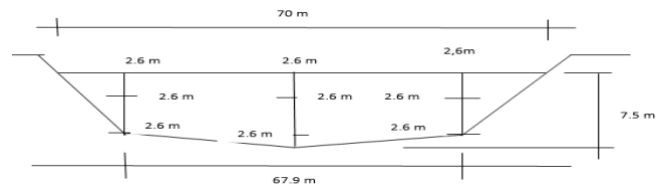
$$A = (B + m \times h) h$$

$$= (68.4 \text{ m} + 2.1 \times 7.8 \text{ m}) 7.8 \text{ m}$$

$$= 649.600 \text{ m}^2$$

3) *Hilir Sungai*: Berdasarkan pengukuran di lapangan saluran berbentuk trapesium, dengan lebar

67,9 m, tinggi muka air 8 m, kemiringan dinding sungai 1,6 m.



Gambar 4. Luas Penampang Basah (Hilir)

$$A = (B + m \times h) h$$

$$= (67.9 \text{ m} + 2.1 \times 7.8 \text{ m}) 7.8 \text{ m}$$

$$= 661.284 \text{ m}^2$$

C. *Debit Sedimen*

Laju sedimentasi dengan menggunakan sedimen melayang (*suspended load*) diperoleh berdasarkan hasil perkalian konsentrasi sedimen dengan debit aliran dan factor konversi. Adapun persamaan untuk menghitung sebagai berikut:

1) *Bagian Hulu Sungai*

a. *Hulu*

$$Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$$

$$= 0.0864 \times 2.780 \text{ g/l} \times 369.618 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$= 88.79 \text{ ton/hari}$$

$$= 2663.38 \text{ ton/bulan}$$

b. *Tengah*

$$Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$$

$$= 0.0864 \times 2.889 \text{ g/l} \times 371.200 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$= 92.652 \text{ ton/hari}$$

$$= 2779.55 \text{ ton/bulan}$$

c. *Hilir*

$$Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$$

$$= 0.0864 \times 4.924 \text{ g/l} \times 393.621 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$= 167.475 \text{ ton/hari}$$

$$= 5024.25 \text{ ton/bulan}$$

Tabel 5. Debit Sedimen Melayang Atas Pada Sungai

Titik		Konsentrasi Sedimen (Cs) (gr/l) Entrasi	Konsentrasi Sedimen rata-rata (Cs) (gr/l)	Debit Aliran (Q) (m ³ /dtk)	Faktor Konvensi	Debit Sedimen Atas (Qsm) (Ton/hari)
Hulu	Kanan	2,74	2,780	369,618	0,0864	88,779
	Tengah	3,46				
	Kiri	2,14				
Tengah	Kanan	2,20	2,889	371,200	0,0864	92,652
	Tengah	2,80				
	Kiri	3,67				
Hilir	Kanan	4,21	4,924	393,621	0,0864	167,475
	Tengah	5,69				
	Kiri	4,87				

Perhitungan debit sedimen melayang atas diperoleh rata-rata debit sedimen dengan sampel sedimen melayang pada sungai, hulu, tengah, hilir secara berturut-turut sebesar 88,779 ton/hari, 2.663,38

ton/bulan. 92,652 ton/hari, 2.779,55 ton/bulan. 167,475ton/hari, 5.024,25 ton/bulan.

2) *Bagian Tengah Sungai*
 a. *Hulu*
 $Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$
 $= 0,0864 \times 2.222 \text{ g/l} \times 369.618 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 $= 70.967 \text{ ton/hari}$
 $= 2129.00 \text{ ton/bulan}$

b. *Tengah*
 $Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$

$= 0.0864 \times 2.780 \text{ g/l} \times 371.200 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 $= 89.159 \text{ ton/hari}$
 $= 2674.78 \text{ ton/bulan}$

c. *Hilir*
 $Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$
 $= 0.0864 \times 3.249 \text{ g/l} \times 393.621 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 $= 110.491 \text{ ton/hari}$
 $= 3314.73 \text{ ton/bulan}$

Tabel 6. Debit Sedimen Melayang Bagian tengah Pada Sungai

Titik	Konsentrasi Sedimen (Cs) (gr/l) Entrasi	Konsentrasi Sedimen rata-rata (Cs) (gr/l)	Debit Aliran (Q) (m ³ /dtk)	Faktor Konvensi	Debit Sedimen Atas (Qsm) (Ton/hari)
Hulu	Kanan	2,20	369,618	0,0864	70,967
	Tengah	0,80			
	Kiri	3,67			
Tengah	Kanan	2,74	371,200	0,0864	89,159
	Tengah	3,46			
	Kiri	2,14			
Hilir	Kanan	5,41	393,621	0,0864	110,491
	Tengah	2,67			
	Kiri	1,67			

Perhitungan debit sedimen melayang atas diperoleh rata-rata debit sedimen dengan sampel sedimen melayang pada sungai, hulu, tengah, hilir secara berturut-turut sebesar 70,967 ton/hari, 2.129,00 ton/bulan. 89,159 ton/hari, 2.674,78 ton/bulan. 110,491 ton/hari, 3.314,73 ton/hari

3) *Bagian Hilir Sungai*
 a. *Hulu*

$Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$
 $= 0.0864 \times 6.427 \text{ g/l} \times 369.618 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 $= 205.236 \text{ ton/hari}$
 $= 6157.07 \text{ ton/bulan}$

b. *Tengah*
 $Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$
 $= 0.0864 \times 5.731 \text{ g/l} \times 371.200 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 $= 183.806 \text{ ton/hari}$
 $= 5514.19 \text{ ton/bulan}$

c. *Hilir*
 $Q_s = 0,0864 \times C_s \times Q$
 $= 0.0864 \times 6.253 \text{ g/l} \times 393.621 \text{ m}^3/\text{dtk}$
 $= 212.669 \text{ ton/hari}$
 $= 6380.07 \text{ ton/bulan}$

Tabel 7. Debit Sedimen Melayang Bawah Pada Sungai

Titik	Konsentrasi Sedimen (Cs) (gr/l) Entrasi	Konsentrasi Sedimen rata-rata (Cs) (gr/l)	Debit Aliran (Q) (m ³ /dtk)	Faktor Konvensi	Debit Sedimen Atas (Qsm) (Ton/hari)
Hulu	Kanan	6,01	369,618	0,0864	205,236
	Tengah	6,73			
	Kiri	6,54			
Tengah	Kanan	5,27	371,200	0,0864	183,806
	Tengah	6,20			
	Kiri	5,73			
Hilir	Kanan	5,89	393,621	0,0864	212,669
	Tengah	6,61			
	Kiri	6,72			

Perhitungan debit sedimen melayang atas diperoleh rata-rata debit sedimen dengan sampel sedimen melayang pada sungai, hulu, tengah hilir secara berturut-turut sebesar 205,236ton/hari, 6.157,07 ton/bulan. 183,806ton/hari, 5.514,19 ton/bulan. 212,669ton/hari, 6.380,07 ton/hari.

Debit sedimen terkecil terdapat pada hulu sungai dan terbesar terdapat pada hilir sungai hal ini disebabkan

karena kecepatan aliran air pada hilir sungai lebih kecil dari pada bagian hulu dan tengah sungai, sehingga menyebabkan banyaknya sedimen yang mengendap pada bagian hilir sungai.

Besarnya debit sedimen bukan hanya dipengaruhi kadar konsentrasi sedimen tetapi dapat juga dipengaruhi debit aliran, perubahan musim, serta perubahan kecepatan akibat aktivitas manusia. Debit sedimen pada sungai

akan mengakibatkan terjadinya penggerusan di beberapa tempat serta terjadinya pengendapan di tempat lain pada dasar sungai, dengan demikian dimensi sungai tersebut akan berubah sehingga volume air yang dialirkan juga berkurang serta akan mempengaruhi kinerja air sungai yang ke saluran dalam mengalirkan air.

IV. SIMPULAN

Debit sedimen melayang rata-rata pada hulu sungai sebesar 121,661 ton/hari, 3.649,818 ton/bulan. Pada bagian tengah sungai debit sedimen melayang rata-rata sebesar 121,872 ton/hari, 3.656,172 ton/bulan. Pada bagian hilir sungai debit sedimen melayang rata-rata sebesar 163,545 ton/hari, 4.906,349 ton/bulan. Sedangkan untuk karakteristik debit aliran yang ada pada sungai bagian hulu ialah 369,618 m³/dtk, dan debit aliran yang ada pada bagian tengah sungai yaitu 371,200 m³/dtk, begitu juga pada bagian hilir sungai adalah 393,621 m³/dtk.

REFERENSI

- [1] A. I. P. Kurniawan, Supeno dan S. Bektiarso. "Identifikasi Konsep Dinamika Fluida pada Aliran Dam Sawah Menggunakan Metode Apung (*Floating Method*)," *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, vol. 14, no. 2, hlm. 108-119, September 2021, ISSN 2549-0826. Tersedia: <https://doi.org/10.37729/radiasi.v14i2.1340>
- [2] Artia dan S. Fatima. "Analisa Karakteristik Sedimen dan Laju Sedimentasi Sungai Walanae Kabupaten Wajo," Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2018. Tersedia: https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/8637-Full_Text.pdf.
- [3] B. Agustian, Masimin dan Azmeri. "Studi Erosi Dan Sedimentasi Pada Sub-Das Krueng Keureuto Kabupaten Aceh Utara," vol. 1 No. 1, hlm. 6, 2018, ISSN 2615-1340. Tersedia: <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i1.10363>
- [4] D. S. Krisnayanti, I. M. Udiana dan M. J. Muskanan. "Pendugaan Erosi Dan Sedimentasi Menggunakan Metode Usle Dan Musle Pada Das Noel-Puames," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 7 no. 2, hlm. 3, Desember 2021. Tersedia: <https://ejournal.petra.ac.id/index.php/jurnal-teknik-sipil/article/view/21304>
- [5] E. S. Hisyam dan F. Shodiq. "Kajian Erosi Dan Sedimentasi Pada Daerah Aliran Sungai Deniang Kabupaten Bangka," *FROPIL* vol. 7 no. 1, hlm. 2, Oktober 2019, ISSN 2338-2791. Tersedia: <https://doi.org/10.33019/fropil.v7i1.1399>
- [6] G. Mahmud, S. Darsono, dan T. Triadi. "Analisis Sedimentasi Dan Prediksi Distribusi Sedimen Di Waduk Tilong Kabupaten Kupang," *Rang Teknik Jurnal*, vol. 3 no. 2, 2020, ISSN 2599-2081. Tersedia: <https://doi.org/10.31869/rtj.v3i2.1788>
- [7] I. M. Nada, I. W. Redana, I. G. B. S. Dharma. "Model Penataan Lahan Penanggulangan Erosi Berbasis Masyarakat Di Kawasan Danau Batur," *Bumi Lestari Journal of Environment*, vol 8 no 1, hlm. 1, Februari 2018, ISSN 2527-6158. Tersedia: <https://doi.org/10.24843/blje.2018.v18.i01>
- [8] M. F. R. Palenga, J. K. Nasjono dan J. J. S. Pah. "Prediksi Erosi Di Daerah Aliran Sungai Dan Sedimentasi Pada Bendungan Temef," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 9 no. 2, hlm. 241, September 2020, ISSN 2089-4953. Tersedia: <http://sipil.ejournal.web.id/index.php/jts/article/view/364>
- [9] M. Wahyudien, L. Vianita, D. O. Subagayo dan N. Nurjanah. "Analisis Dampak Penggunaan Lahan Terhadap Tingkat Erosi Di Daerah Aliran Sungai Bodri," *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX 2018*. Tersedia: <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/10343>
- [10] Rosita dan E. Kurniati. "Analisis Pengaruh Sedimentasi Terhadap Sistem Kebutuhan Petani Pada Bendung Di Desa Kalabeso Kecamatan Buer, Kabupaten Sumbawa," *Jurnal Kacapuri*, vol 5 no 1, hlm. 318, Juni 2022. Tersedia: <http://dx.doi.org/10.31602/jk.v5i1.7561>