

JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

Studi Karakteristik dan Laju Sedimen Sungai Maros

Humairah Annisa¹, Ratna Musa², Ali Mallombasi³

¹Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo No. 225 Makassar, Sulawesi Selatan
Email: humairahsnisa1996@gmail.com

^{2,3}Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo KM 05 Makassar, Sulawesi Selatan

²Email: ratmus_tsipil@ymail.com, ³Email: alimallombasi@gmail.com

ABSTRAK

Banjir di Kabupaten Maros dalam beberapa tahun terakhir diakibatkan karena kondisi sungai Maros Tompobulu tidak sanggup menampung debit dan volume air karena pengaruh angkutan sedimen aliran bagian hulu. Disisi lain, ekosistem kawasan hutan di sekitar hulu tidak berfungsi dengan baik. Hal ini menyebabkan sedimen tanah lebih mudah terbawa oleh banjir di bagian hulu, bagian tengah dan akan terendap di bagian hilir sungai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh sedimen terhadap kelancaran arus dan daya tampung di Sungai Maros, agar dapat dijadikan sebagai patokan pencegahan banjir yang terjadi disekitar aliran sungai tersebut. Berdasarkan data hasil uji sampel sedimen gradasi partikel sedimen di Sungai Maros, didapatkan nilai debit sedimen melayang (Q_s) pada bagian tengah yaitu 2.090, 836 ton/tahun, dan nilai debit sedimen dasar (Q_b) pada bagian tengah yaitu 0,084593 ton/s. Adapun nilai debit sedimen melayang (Q_s) pada bagian Hilir yaitu 72,848,16 ton/s, dan sedimen dasar (Q_b) pada bagian Hilir yaitu 0,1545 ton/s. Berdasarkan data rekapitulasi debit sedimen Sungai Maros maka kejadian angkutan sedimen melayang dan dasar sedimen setahun dibagian tengah 2.669.863,79 ton, dan dibagian Hilir sungai Maros untuk angkutan sedimen melayang dan dasar selama setahun 4.944.002,15 ton.

Kata kunci: Sedimen, erosi, debit, angkutan

ABSTRACT

Flood in Maros City in recent years have been caused by the condition of the Maros Tompobulu river that unable to accommodate the discharge and water volume due to the influence of the upstream sediment transport. In other case, the forest ecosystem around upstream area does not function properly. This causes soil sediment carried away more easily by flood in upstream, middle area and downstream of the river. This study aims to determine how sediment effects flow and capacity of Maros River Tompobulu, so it can be used as a benchmark for preventing floods around river flow. Based on data from test results of sediment particle gradations in the Maros River Tompobulu, the floating sediment discharge value (Q_s) in the center is 2.090, 836 tons/year, and the base sediment discharge value (Q_b) in the middle is 0.084593 ton/second. The floating sediment discharge value (Q_s) in downstream part is 72,848.16 ton/second, and the bottom sediment (Q_b) in downstream part is 0.1545 ton/second. Based on the recapitulation data of the Maros River sediment discharge, the incidence of floating sediment transport and sediment bases a year in the middle is 2.669.863,79 tons, and in the lower part of the Maros river for floating and bottom sediment transportation during the year 4.944.002,15 tons.

Keywords: Sediment, erosion, volume, transport

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Sedimen adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit, atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap di bagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai, dan waduk. Sedangkan hasil sedimen (*sediment yield*) adalah besarnya sedimen yang berasal dari erosi yang terjadi di daerah tangkapan air yang diukur pada periode waktu dan tempat tertentu (Prasetyo, 2015).

Sedimentasi terjadi apabila banyaknya sedimen yang terangkut lebih besar dari pada kapasitas sedimen yang ada. Sungai selalu berubah-ubah baik bentuk, aliran, pengangkutan sedimen dan kekasaran dasar sungai, hal ini disebabkan karena factor sifat-sifat aliran air, sifat-sifat sedimen, dan pengaruh timbal balik (*inter-action*). Intensitas hujan, tipe tanah, penggunaan lahan, topografi sungai, karakteristik sedimen dan karakteristik hidrolika sungai merupakan factor-faktor umum yang menyebabkan sedimentasi.

Banjir yang terjadi beberapa tahun yang melanda Kabupaten Maros khususnya di sungai Maros Tompobulu, banjir terjadi karena kondisi sungai Maros tidak sanggup lagi menampung debit dan volume air. Penyebabnya karena kondisi ekosistem kawasan hutan di sekitar hulu yang merupakan (*Catchment Area*) tidak lagi berfungsi sebagai penampung sehingga ikatan tanah yang tidak kuat lagi ikut mengalir sebagai lumpur karena proses yang lebih dominan ini sehingga berbagai sedimen yang dibawa banjir di bagian hulu dan tengah akan diendapkan hilir sungai.

1.2 Rumusan Masalah

- a) Berapa besar muatan angkutan sedimen pada aliran sungai Maros Kab. Maros?

- b) Bagaimana pengaruh sedimentasi terhadap aliran pada sungai Maros Kab. Maros?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini diantaranya :

- a) Menganalisis besarnya sedimen melayang dan dasar pada Bagian Hilir Sungai Maros Kab. Maros?
- b) Menganalisis besarnya muatan sedimen pada aliran sungai Maros bagian Hilir Kab. Maros?

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai bulan Desember. Sedangkan lokasi pengambilan sampel di dilaksanakan pada salah satu DAS yang berada di Kabupaten Maros Desa Pettuadde Kecamatan Turikale. Secara geografis aliran sungai Maros terletak pada 05°00' 31.6' LS - 119° 34' 30.6' BT dengan total luas sungai 277 km².

2.2 Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan terdiri atas data primer dan sekunder. Adapun data primer yang digunakan berupa:

- a) Pengukuran penampang sungai pada bagian hilir sungai Maros
- b) Pengambilan sampel sedimen, dimana sampel sedimen yang diambil sedimen dasar dan sedimen melayang
- c) Data sedimen yang terdiri dari Berat jenis sedimen sungai Maros, Berat jenis air sungai Maros dan Ukuran butir sedimen sungai Maros
- d) Data penampang sungai yang terdiri dari Data penampang melintang sungai Maros dan Data penampang memanjang sungai Maros

Adapun data sekunder yang dipergunakan, antara lain :

- a) Data peta topografi
- b) Data DAS
- c) Data dimensi sungai
- d) Data konseripasi lumpur
- e) Data profil sungai

2.3 Analisis Data

- Pengambilan sampel dilapangan, tempatnya di Sungai Maros pada bagian Hilir sungai
- Setelah itu sampel tanah yang telah diambil dikeringkan (angina-angin), untuk percobaan analisa saringan maupun berat jenis
- Analisa saringan dimaksudkan untuk menentukan jenis material sedimen berdasarkan butiran
- Dari pengujian ini didapatkan jumlah dan distribusi ukuran sdimen dengan menggunakan saringan yang sesuai dengan standar ASTM D 422.
- Pengujian berat jenis sedimen dilakukan berdasarkan SNI 1964: 2008. Standar ini menetapkan prosedur uji untuk menentukan berat jenis tanah lolos saringan yang diameter 0,425 mm (NO. 40)
- Setelah mendapatkan sampel yang lolos saringan NO. 40, sampel yang telah dilarutkan tersebut dimasukkan ke dalam wadah (pan), setelah itu di oven selama 24 jam.
- Setelah sampel di oven selama 24 jam, sampel siap untuk diambil datanya. Selanjutnya untuk penentuan berat jenis
- Pada data yang telah diperoleh dari Laboratorium, maka perhitungan sedimen dasar sudah dapat diolah. Sedangkan untuk perhitungan sedimen melayang dapat dihitung pula dengan menggunakan data kadar lumpur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Sedimen Melayang

Data sedimen melayang pada penelitian ini diperoleh dari data-data sekunder, dimana data-datanya yaitu :

- Debit Sungai Maros
- Debit sedimen melayang (kadar lumpur)

Data sedimen dasar pada penelitian ini diperoleh dari data primer, dimana data diambil langsung dari lapangan yaitu dari kecepatan aliran sungai, sampel sedimen dasar, dan sampel yang sudah diambil, diuji di laboratorium. Adapun hasil uji laboratorium

3.2 Data Sedimen Melayang

Menghitung Saringan No.90 :

$$D_{90} = \frac{\text{saringan No.100} - \text{saringan No.60}}{\text{saringan No 100} - 90} = \frac{\text{Diameter 100} - \text{Diameter 60}}{\text{Diameter 100} - D_{90}}$$

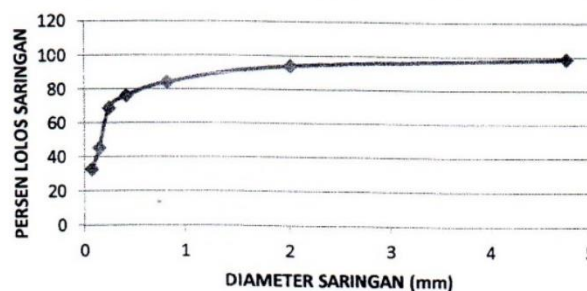
$$D_{90} = \frac{100 - 60}{100 - 90} = \frac{0,15 - 0,25}{0,15 - D_{90}}$$

$$D_{90} = 0,173 \text{ mm}$$

$$D_{90} = \frac{\text{saringan No.100} - \text{saringan No.60}}{\text{saringan No 100} - 90} = \frac{\text{Lolos Saringan 100} - \text{Lolos Saringan 60}}{\text{Lolos Saringan 100} - D_{90}}$$

$$D_{90} = \frac{100 - 60}{100 - 90} = \frac{0,15 - 0,25}{0,15 - D_{90}}$$

$$D_{90} = 51,07\%$$



Gambar 1. Grafik analisa saringan Sungai Maros
Sumber: BBWS Dinas PSDA Prov. Sul-Sel

Dari hasil perhitungan analisa saringan lolos saringan No. 4 (4,75 mm) adalah

94,84% sedangkan pada lolos saringan No. 90 (0,173) adalah 51,07%.

Perhitungan Kadar Lumpur

Pengujian kadar lumpur dilakukan pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan

Makassar, dengan volume sampel 600 ml.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar lumpur sungai maros bagian hilir dari hasil laboratorium

Tempat	Pengambilan		Muka air (m)	Jarak (m)	Volume air (ml)	Kadar Lumpur
	Tanggal	Jam				
Sungai Bagian Hilir	01 Desember 2019	13.8	0.8	4	600	11
		13.14		8		10,4
		13.20		12		9,7
Sungai Maros	Jumlah					30,7
	Rata-Rata					10,2

Sumber: Hasil Penelitian Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kementerian Kesehatan

Dari hasil laboratorium di peroleh hasil pengujian kadar lumpur, yang dimana kadar lumpur yang paling banyak berada

di Sungai Maros bagian hilir yaitu 30,7 mg dengan rata-rata 10,2 mg,

Perhitungan Debit Aliran (Qw)

a) Perhitungan Luas Penampang (A)
Luas penampang dapat diketahui dengan rumus persamaan :

$$A = \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$$

Dimana:

A = Luas penampang basah (m²)

B = Lebar aliran (m)

t = Kedalaman aliran (m)

Luas penampang pada sungai Maros bagian tengah

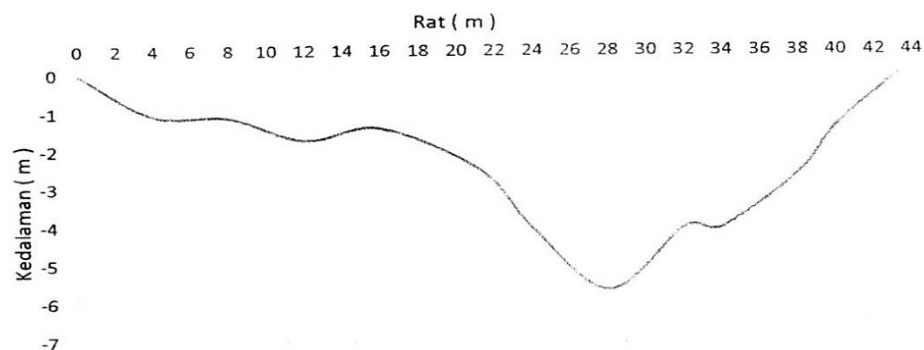
Nilai dari lebar dan kedalaman diperoleh dari lapangan, sedangkan nilai pada luas adalah perolehan dari perkalian dari lebar dan kedalaman :

$$\begin{aligned} \text{Titik A1} &= \left(\frac{4 \times h}{2} \right) \\ &= \left(\frac{4 \times 1,07}{2} \right) \\ &= 2,14 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Titik A2} = \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1,07+1,12}{2} \times 4 \\ &= 4,38 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Pada titik selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama, sehingga diperoleh luas penampang pada tengah Sungai Maros yaitu 103,656 m² dengan rata-rata 9,42 m²



Gambar 2. Grafik hubungan antara rat dan kedalaman penampang tengah Sungai Maros

Sumber: BBWS Dinas PSDA Prov. Sul-Sel

Dari grafik hubungan antara rat dan kedalaman penampang Tengah Sungai Maros dapat diketahui bahwa titik A1 dengan lebar 4 meter yaitu kedalaman 1,07 m, mencapai luas penampang

sebesar 2,14 m² dan selanjutnya titik A2 dengan lebar 4 meter yaitu kedalamannya hasil penjumlahan titik A1 dengan titik A2, maka mencapai luas penampang sebesar 4,38 m².

b) Luas penampang pada bagian Hilir Sungai Maros

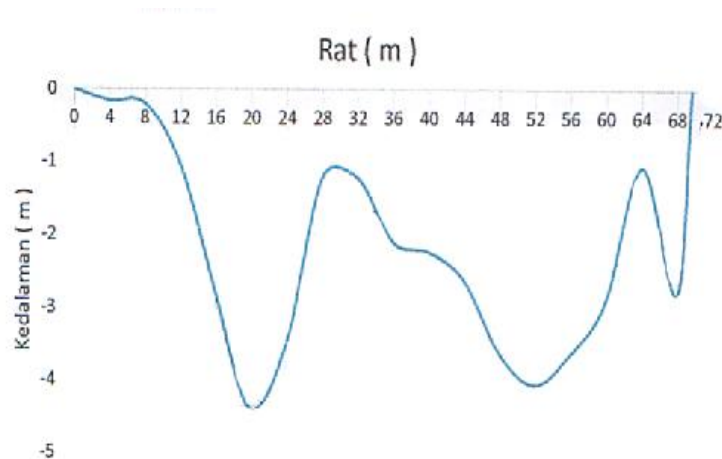
Nilai dari lebar dan kedalaman diperoleh dari lapangan, sedangkan nilai pada luas perolehan perkalian lebar dan kedalaman.

$$\begin{aligned}\text{Titik A1} &= \left(\frac{4 \times h}{2} \right) \\ &= \left(\frac{4 \times 0,16}{2} \right) \\ &= 0,32 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\text{Titik A2} = \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$$

$$\begin{aligned}&= \frac{0,16+0,2}{2} \times 4 \\ &= 0,72 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Pada titik selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama sehingga diperoleh luas penampang pada Hilir Sungai Maros yaitu 145,02 m² dengan rata-rata 8,53 m²



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Jarak Titik dan kedalaman Penampang Hilir sungai Maros

Sumber: BBWS Dinas PSDA Prov. Sul-Sel

Dari grafik hubungan antara Rat dan kedalaman penampang Hilir sungai Maros dapat diketahui bahwa titik A1 dengan lebar 4 meter yaitu kedalamannya 0,16 m, mencapai luas penampang sebesar 0,32 m² dan

selanjutnya titik A2 dengan lebar 4 meter yaitu kedalamannya hasil penjumlahan titik A1 dengan A2, maka mencapai luas penampang sebesar 0,72 m²

Perhitungan Kecepatan (V)

Pada perhitungan kecepatan dilakukan dengan menggunakan current meter dengan syarat rumus :

$N < 0,50$ maka, $V = 0,4533 \cdot N + 0,0106$

$N > 0,50$ maka, $V = 0,4905 \cdot N + 0,008$

a) Kecepatan pada Tengah Sungai Maros

$$N = r/t$$

Dimana :

r = Putaran

t = Waktu (detik)

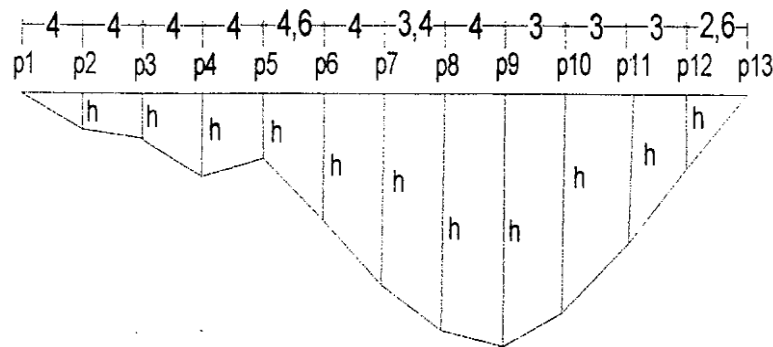
Tabel 2. Kecepatan bagian tengah Sungai Maros

No	Titik	Rat	Lebar (m)	Kedalaman (h)	Dalamnya Kincir (h)	Jumlah Putaran (r)	Waktu (t)	N (r/t)	Kecepatan (m/s)	
									Pada titik	Rata-Rata
1	p1	0								
2	p2	4	4	1,07	0,2	0	50	0	0,011	0,011
					0,8	0	50	0	0,011	
3	p3	8	4	1,12	0,2	7	50	0,14	0,074	0,079
					0,8	8	50	0,16	0,083	
4	p4	12	4	1,71	0,2	13	50	0,26	0,128	0,119
					0,8	11	50	0,22	0,11	
5	p5	16	4,625	1,4	0,2	12	50	0,24	0,119	0,115
					0,8	11	50	0,22	0,11	
6	p6	2,25	4	2,51	0,2	6	50	0,12	0,065	0,038
					0,8	0	50	0	0,011	
7	p7	24	3	4,05	0,2	5	50	0,1	0,056	0,074
					0,8	9	50	0,18	0,092	
8	p8	28	4	5,65	0,2	0	50	0	0,011	0,011
					0,2	0	50	0	0,011	
9	p9	32	3	5,9	0,2	6	50	0,12	0,065	0,056
					0,8	4	50	0,08	0,047	
10	p10	34	3	4,02	0,2	5	50	0,1	0,056	0,047
					0,8	3	50	0,06	0,038	
11	p11	38	3	2,6	0,2	2	50	0,04	0,029	0,034
					0,8	3	50	0,06	0,036	
12	p12	40	2,625	1,35	0,2	4	50	0,08	0,047	0,038
					0,8	2	50	0,04	0,029	
13	p13	43,3								
Jumlah			39,63	31,40	104,00	111,00	1100,0	2,12	1,24	0,62
Rata-Rata			3,02	2,85	4,73	5,05	50,00	0,10	0,06	0,06

Sumber: BBWS Dinas PSDA Prov. Sul-Sel

Kecepatan aliran sungai bagian tengah sungai berdasarkan tabel 2 dihitung dengan 13 titik dengan panjang rat 43,3 m. Didapatkan kecepatan rata-rata

tertinggi pada titik p4 sebesar 0,119 m/s dan terendah pada titik p2 sebesar 0,011 m/s.



Gambar 4. Penampang melintang Bagian Tengah Sungai Maros
Sumber: BBWS Dinas PSDA Prov. Sul-Sel

Nilai dari jumlah putaran di peroleh dari lapangan, maka kecepatan dapat diperoleh dari rumus yang telah di tentukan :

$$N = \frac{r}{t}$$

$$N = \frac{7}{50} = 0,14$$

Nilai N = 0,14 maka, rumus kecepatan yang digunakan :

$$\begin{aligned} V &= 0,45533 \cdot N + 0,0106 \\ &= 0,4533 (0,4) + 0,0106 \\ &= 0,074 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Pada titik selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama, sehingga diperoleh kecepatan bagian Tengah Sungai Maros yaitu 0,62 m/s dengan rata-rata kecepatan 0,06 m/s.

b) Kecepatan pada Hilir Sungai Maros

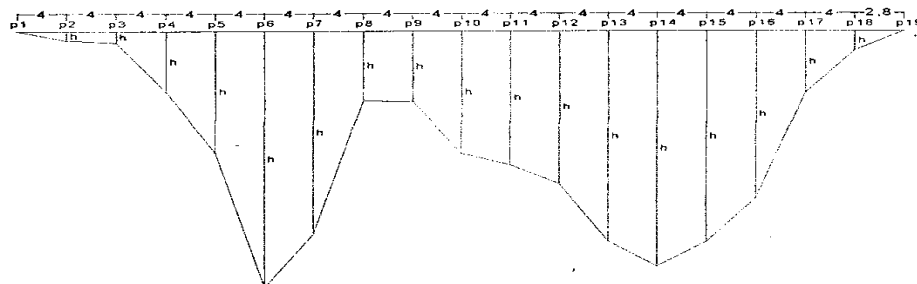
Tabel 3. Kecepatan Bagian Hilir Sungai Maros

Titik	Rat	Lebar (m)	Kedalaman (h)	Dalamnya Kincir (h)	Jumlah Putaran (r)	Waktu (t)	N (r/t)	Kecepatan (m/s)	
								Pada titik	Rata-Rata
p1	0								
p2	4	4	0,16	0,6	0	50	0	0,011	0,011
p3	8	4	0,2	0,6	0	50	0	0,011	0,011
p4	12	4	1,05	0,2	14	50	0,28	0,138	0,129
				0,8	12	50	0,24	0,119	
p5	16	4	2,8	0,2	24	50	0,48	0,228	0,224
				0,8	23	50	0,46	0,219	
p6	2,25	4	4,4	0,2	30	50	0,6	0,302	0,265
				0,8	24	50	0,48	0,228	
p7	24	4	3,49	0,2	12	50	0,24	0,119	0,07
				0,8	1	50	0,02	0,02	
p8	28	4	1,2	0,2	20	50	0,4	0,192	0,168
				0,2	15	50	0,3	0,147	
p9	32	4	1,22	0,2	17	50	0,34	0,165	0,165
				0,8	17	50	0,34	0,165	
p10	34	4	2,1	0,2	19	50	0,38	0,183	0,147
				0,8	11	50	0,22	0,11	
p11	38	4	2,23	0,2	10	50	0,2	0,101	0,065
				0,8	2	50	0,04	0,029	
p12	40	4	2,62	0,2	28	50	0,56	0,283	0,156
				0,8	24	50	0,48	0,228	
p13	43,25	4	3,62	0,2	26	50	0,52	0,263	0,246
				0,8	24	50	0,48	0,228	
p14	52	4	4,05	0,2	28	50	0,56	0,283	0,466
				0,8	19	50	0,38	0,183	
p15	56	4	3,63	0,2	30	50	0,6	0,302	0,652
				0,8	24	50	0,48	0,228	
p16	60	4	2,88	0,2	28	50	0,56	0,283	0,211
				0,8	14	50	0,28	0,138	
p17	64	4	1,07	0,2	27	50	0,54	0,273	0,16
				0,8	23	50	0,56	0,047	
p18	68	2,8	0,2	0,6	0	50	0	0,011	0,011
p19	69,6	0							
Jumlah		66,8	36,92	152	546	1550	11,02	5,237	3,157
Rata-Rata		3,711	2,17	4,903	34,125	50	0,36	0,17	0,196

Sumber: BBWS Dinas PSDA Prov. Sul-Sel

Kecepatan aliran sungai bagian tengah sungai berdasarkan tabel 3 dihitung dengan 19 titik dengan panjang rat 69,6 m. Didapatkan kecepatan rata-rata

tertinggi pada titik p15 sebesar 0,652 m/s dan terendah pada titik p2, p3, dan p18 sebesar 0,011 m/s.



Gambar 5. Penampang melintang Bagian Hilir Sungai Maros.

Sumber: BBWS Dinas PSDA Prov. Sul-Sel

Nilai dari jumlah putaran di peroleh dari lapangan, maka kecepatan dapat diperoleh dari rumus yang telah di tentukan:

$$N = \frac{r}{t}$$

$$N = \frac{14}{50} = 0,28$$

Nilai N = 0,14 maka, rumus kecepatan yang digunakan :

$$V = 0,4533 (N) + 0,0106$$

$$= 0,4905 (0,28) + 0,0106$$

$$= 0,1269 + 0,0106$$

$$= 0,138 \text{ m/s}$$

Pada titik selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama, sehingga diperoleh kecepatan (V) pada Hilir Sungai Maros yaitu sebesar 3,157 m/s dengan rata-rata kecepatan 0,196 m/s.

Perhitungan Debit Air (Q)

Debit air (Q) merupakan hasil perkalian luas penampang (A) aliran / saluran dengan kecepatan (V) aliran air. (Chow, 1992).

$$Q = \text{Debit air (m}^3 \text{ / det)}$$

$$A = \text{Luas penampang (m}^2\text{)}$$

$$V = \text{Kecepatan (m/det)}$$

a) Debit air pada Tengah Sungai Maros

$$Q = A \times V$$

$$Q = 9,42 \times 0,0151$$

$$Q = 0,0480 \text{ m}^3 \text{ / s}$$

b) Debit air pada Hilir Sungai Maros

$$Q = A \times V$$

$$Q = 8,53 \times 0,196$$

$$Q = 1,678 \text{ m}^3 \text{ / s}$$

Perhitungan Kosentrasi Muatan Sedimen Melayang

Dari data sekunder lampiran menunjukan hasil contoh air di lapangan yang dianalisa dilaboratorium diperoleh harga kosentrasi sedimen (Cs) berdasarkan persamaan :

$$Cs = \frac{Ws}{Vw}$$

Dimana :

$$Cs = \text{Kosentrasi Sedimen}$$

$$Ws = \text{Berat Kadar Lumpur}$$

$$Vw = \text{Volume air (Ltr)}$$

(data pada tanggal 12/03/2019)

$$Cs (1) = \frac{11}{600} = 0,018$$

$$Cs (2) = \frac{10,4}{600} = 0,017$$

$$Cs (1) = \frac{9,7}{600} = 0,016$$

$$Cs = \frac{0,016 + 0,017 + 0,0161}{3} = 0,016 \text{ mg/l}$$

Perhitungan Debit Sedimen Melayang (Qsm)

Menurut Chow (1959), Perhitungan besarnya debit muatan sedimen melayang berdasarkan pengukuran sesaat dihitung dengan rumus :

$$Qsm = \text{Debit sedimen melayang (ton / tahun)}$$

$$Cs = \text{Kosentrasi sedimen Melayang (mg/ltr)}$$

$$Qw = \text{Debit aliran}$$

a) Debit Sedimen Melayang Pada Bagian Tengah Sungai Maros

$$\begin{aligned} Qsm &= 0,0864 \times (0,016) \times 0,048 \\ &= 6,63 \times 10^5 \times 60 \times 60 \times 24 \times 365 \\ &= 2.090,836 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

b) Debit Sedimen Melayang Pada Bagian Hilir Sungai Maros

$$\begin{aligned} Qsm &= 0,0864 \times (0,016) \times 1,678 \\ &= 0,00231 \times 60 \times 60 \times 24 \times 365 \\ &= 72.848,16 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Sungai, hasil pengujian laboratorium terhadap material *bed load* dan data penunjang lainnya. Perhitungan sedimen Dasar (*bed load*) pada penelitian ini digunakan persamaan Meyer Peter

Perhitungan Besarnya Sedimen Dasar (Bed load)

Untuk menghitung besarnya sedimen dasar pada Sungai Maros digunakan data sekunder berupa pengukuran aliran

Muller, Engelund Hansend Dan Schoklitsch's. (marjikoen, 1987)

a. Metode Meyer Peter Muller
Adapun rumus yang disederhanakan oleh Meyer Peter Muller sebagai berikut :

a) Perhitungan Sedimen Dasar Bagian Tengah Sungai Maros

Maka :

$$\begin{aligned} Q_s &= B \cdot q_s \\ &= 43,250 \cdot (1,9559) \\ &= 84,592675 \text{ log/sec} \\ &= 84,5926 \times 10^{-3} \text{ ton/sec} \\ &= 0,084593 \text{ ton/sec} \end{aligned}$$

Jadi :

b) Debit sedimen Dasar bagian Hilir Sungai Maros

$$\begin{aligned} Q_s &= B \cdot q_s \\ &= 69,600 \cdot (2,2193) \\ &= 154,46328 \text{ kg/sec} \\ &= 154,4637 \times 10^{-3} \text{ ton/sec} \\ &= 0,1545 \text{ ton/s} \end{aligned}$$

Jadi :

$$\begin{aligned} \text{Untuk satu hari :} \\ &= 24.60.60 (154,4632 \times 10^{-3}) \end{aligned}$$

c) Metode Engelund and Hansen

$$q_s = 0,05 Y_1 V^2 \left[\frac{d_{0,5}}{g \frac{Y_s}{y} - 1} \right]^{1/2} \left[\frac{\tau_0}{(Y_s - Y) d_{0,5}} \right]^{3/2}$$

$$Q_s = w \times q_s$$

$$\begin{aligned} Q_s &= B \times q_s \\ &= 3,711 \times 0,00000117712 \\ &= 0,00000434 \text{ kg/sec} \\ &= 0,00000434 \times 10^{-3} \text{ ton/sec} \end{aligned}$$

Jadi:

$$\begin{aligned} \text{Satu hari} &= 24 \cdot 3600 \cdot 0,00000434 \\ &= 4,34 \times 10^{-9} \text{ ton} \end{aligned}$$

d) Metode Schoklitsch's (1934)

$$\begin{aligned} q_b &= \frac{7000}{d_{0,5}} S^{3/2} (q - q_c) \\ q_c &= \frac{1,944 \cdot 10^{-5}}{S^{4/3}} \cdot d \\ &= \frac{1,944 \cdot 10^{-5}}{0,0025} \cdot 0,173 \\ &= \frac{0,336312 \cdot 10^{-5}}{0,0003} \\ &= 1121,04 \times 10^{-5} \\ q_b &= \frac{7000}{d_{0,5}} S^{3/2} (q - q_c) \end{aligned}$$

Untuk satu hari :

$$\begin{aligned} &= 24.60.60.(84,5926 \times 10^{-3}) \\ &= 24 \cdot 3600 \cdot (84,5926 \times 10^{-3}) \\ &= 7,308 \cdot 83 \text{ ton/hari} \end{aligned}$$

Untuk satu tahun :

$$\begin{aligned} &= 7,308.83 \cdot (365) \\ &= 2,667.722.95 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan, hasil perhitungan sedimen dasar Sungai Maros Tompobulu , maka didapatkan besar sedimen yang mengendap pada bagian tengah sungai Maros dengan menggunakan metode Meyer Peter Muller per hari sebesar 7.308,83 ton/hari dan besar sedimen per tahun sebesar 2.677.722,95 ton/tahun.

$$\begin{aligned} &= 24.3600 \cdot (154,4632 \times 10^{-3}) \\ &= 13345,627 \text{ ton/hari} \end{aligned}$$

Untuk satu tahun :

$$\begin{aligned} &= 13345,627 \times 365 \\ &= 4.871.153,998 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan, hasil perhitungan sedimen dasar didapatkan besar sedimen yang mengendap pada bagian hilir sungai Maros sebesar 13.345,627 ton/hari dan 4.871.153,998 ton/tahun.

$$\begin{aligned} \text{Untuk satu tahun} &= 4,34 \times 10^{-9} \times 365 \\ &= 1584,1 \times 10^{-9} \\ &= 0,00000158 \text{ ton} \\ \text{Untuk 15 tahun} &= 1584 \times 10^{-9} \times 15 \\ &= 23761,5 \times 10^{-9} \\ &= 0,0000237 \text{ ton} \end{aligned}$$

Berdasarkan, hasil perhitungan sedimen dasar didapatkan besar sedimen yang mengendap pada sungai Maros dengan metode Engelund and Hansen sebesar $4,34 \times 10^{-9}$ ton/sec dan $1584,1 \times 10^{-9}$ ton/tahun.

$$\begin{aligned} q_b &= \frac{7000}{0,003616} \cdot (0,0025)^{3/2} (1,678 - 0,011204) \\ q_b &= \frac{7000}{0,003616} \cdot 0,0001 (1,6667896) \\ q_b &= \frac{1,16675272}{0,003616} \\ q_b &= 322,663 \text{ ton/s} \end{aligned}$$

Berdasarkan, hasil perhitungan sedimen dasar didapatkan besar sedimen pada sungai Maros dengan metode Schoklitsch's sebesar 322,663 ton/sec.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada lab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- a) Sedimen gradasi partikel sedimen di Sungai Maros terdiri dari pasir halus, pasir sedang, lumpur kasar. Nilai debit sedimen melayang (Qs) pada bagian tengah sungai Maros yaitu 2.090, 836 ton/tahun, dan nilai debit sedimen dasar (Qb) pada bagian tengah sungai Maros yaitu 0,084593 ton/s. adapun nilai debit sedimen melayang (Qs) pada bagian Hilir sungai Maros yaitu 72,848,16 ton/s, dan sedime dasar (Qb) pada bagian Hilir sungai Maros yaitu 0,1545 ton/s.
- b) Kejadian angkutan sedimen melayang dan dasar sedimen setahun dibagian tengah 2,669,863,79 ton, dan dibagian Hilir sungai Maros untuk angkutan sedimen melayang dan dasar selama setahun 4,944,002,15 ton hal ini dikarenakan kondisi sedimen pada bagian hilir Sungai Maros lebih dominan lumpur kasar yang disebabkan akibat kerusakan lingkungan daerah aliran sungai (DAS) hulu Sungai Maros. Intesitas curah hujan yang tinggi, yang terjadi ditahun 2019 di Kabupaten Maros sehingga debit banjir yang besar terjadi dihilu sehingga meningkatkan potensi erosi dihilu sehingga endapan lumpur meningkat dibagian hilir.

4.2 Saran

- a) Perlu dilakukan penyuluhan pada masyarakat terutama yang berdomisili di daerah aliran Sungai Maros bagian hilir agar masyarakat sadar betapa pentingnya melestarikan alam dan lingkungan, sehingga tidak melakukan tindakan-tindakan yang dapat menimbulkan dampak negative terhadap lingkungannya.
- b) Mengingat kejadian sedimen yang

cukup tinggi maka dipandang perlu segera dilakukan reboisasi.

- c) Diharapkan melalui tesis ini bisa dijadikan sebagai bahan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Bella, R. (2014). (Bed Load) Pada Muara Sungai Lilin Kabupaten Musi – Banyuasin. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(1), 225–230.
- Davis, H. E. (n.d.). *McGRAW-Hill, CIVIL ENGINEERING SERIES*.
- Hambali, R., & Apriyanti, Y. (2016). Studi Karakteristik Sedimen Dan Laju Sedimentasi Sungai Daeng – Kabupaten Bangka Barat. *Jurnal Fropil*, 4(2), 165–174.
- Mattotorang, U. H. (2019). Studi Pengaruh Lebar Sungai Terhadap Karakteristik Aliran Sedimen Di Dasar. In *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik* (Vol. 4, Issue 1). https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v4i1.217
- Olviana Mokonio. (2013). Analisis Sedimentasi Di Muara Sungai Saluwangko Di Desa Tounetlet Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 1(6), 452–458.
- Pangestu, H., & Haki, H. (2013). Analisis Angkutan Sedimen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(1), 23.
- Prasetyo, D., Dermawan, V., & Primantyo, A. H. (2015). Kajian penanganan sedimentasi sungai banjir kanal barat Kota Semarang. *Jurnal Teknik Pengairan*, 6(1), 76–87.
- Tatipata, W. H. (2015). Analisis Volume Sedimen yang Mengendap Setelah T-Tahun Waduk Beroperasi (Studi Kasus: Waduk Cirata). *Jurnal Teknik Sipil*, 22(3), 235–242. <https://doi.org/10.5614/jts.2015.22.3.7>