

Studi Angkutan Sedimentasi Pada Aliran Sungai Tomoni Kabupaten Luwu Timur

Study of Sedimentation Transport in The Tomoni River East Luwu District

Syahrul Ramadhan

E-mail : muhfais879@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma

Diterima: 3 Oktober 2023 / Disetujui: 30 Desember 2023

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya muatan sedimen dan pengaruh sedimentasi terhadap aliran pada Sungai Tomoni Kabupaten Luwu Timur. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa Sungai Tomoni memiliki besar muatan sedimen pada aliran sungai sebesar 0,322949 ton/hari pada total keseluruhan titik pengamatan dan kecepatan tertinggi pada setiap titik terjadi pada titik pengamatan ke 4 dengan nilai 1,02 m/s. Sedangkan pengaruh dari tingginya laju sedimentasi pada aliran Sungai Tomoni, (1) penyempitan dan pendangkalan saluran sungai menyebabkan kapasitas tampung sungai terhadap debit banjir menurun, (2) terbentuknya lahan-lahan baru di sekitar aliran sungai yang menyebabkan aliran air semakin terhambat, dan (3) kualitas air sungai menjadi turun (keruh) yang di akibatkan oleh banyaknya kandungan sedimen pada air sungai.

Kata Kunci : Sedimen Dasar, Hidrograf Satuan Sintetik, Sedimentasi

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the magnitude of the sediment load and the influence of sedimentation on the flow in the Tomoni River, East Luwu Regency. This research includes quantitative descriptive research. The results of the analysis show that the Tomoni River has a large sediment load in the river flow of 0.322949 tons/day at a total of all observation points and the highest speed at each point occurred at the 4th observation point with a value of 1.02 m/s. Meanwhile, the influence of the high rate of sedimentation on the Tomoni River flow is (1) the narrowing and shallowing of the river channel causing the river's capacity to reduce flood discharge, (2) the formation of new land around the river flow which causes water flow to become increasingly obstructed, and (3) the quality of river water decreases (turbid) due to the large amount of sediment in the river water.

Keywords : Basic Sediments, Synthetic Unit Hydrographs, Sedimentation



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. PENDAHULUAN

Pengendapan sedimen umumnya diakibatkan oleh adanya erosi dan sebagai perantara utamanya adalah air. 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 (Muzeni et al, 2021; Lubis et al, 2022). 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 (Siregar, 2021; Tatipata, 2015).

Proses pengangkutan sedimen dan pengendapannya tidak hanya tergantung dari sifat-sifat aliran tetapi juga tergantung pada sifat-sifat sedimen itu sendiri (Pangestu & Haki, 2013; Sukmono, 2018). Sedimentasi terjadi apabila banyaknya sedimen yang terangkut lebih besar dari pada kapasitas sedimen yang ada (Marhendi, 2013). Sungai selalu berubah-ubah baik bentuk, aliran, pengangkutan sedimen dan kekasaran dasar sungai, hal ini disebabkan karena faktor sifat-sifat aliran air, sifat-sifat sedimen, dan pengaruh timbal balik (*inter-action*) (Wirosoedarmo, 2011; Musa, 2021). Intensitas hujan, tipe tanah, penggunaan lahan, topografi sungai, karakteristik sedimen dan karakteristik hidrolika sungai merupakan faktor-faktor umum yang menyebabkan sedimentasi (Anggita, 2020).

Sungai Tomoni terletak di Kecamatan Tomoni Kelurahan Tomoni Kabupaten Luwu Timur merupakan sungai dengan panjang kurang lebih 3,250 km. Wilayah Kecamatan Tomoni Kabupaten Luwu Timur yang setiap tahunnya selalu mengalami hujan deras menyebabkan terjadinya erosi di hulu Sungai Tomoni, hal ini diperparah dengan

adanya penebangan hutan secara liar serta pengalihan fungsi hutan di sekitar hulu sungai menjadi perkebunan sehingga menyebabkan terkikisnya lapisan tanah di hulu sungai dan mengakibatkan berkurangnya daya dukung tanah untuk menahan air sehingga terjadilah banjir. Banjir yang terjadi membawa banyak material dari hulu sungai yang kemudian mengendap di dasar saluran sungai yang menyebabkan terjadi sedimentasi (Hartono et al, 2022; Sari, 2016). Sedimentasi yang ada di Sungai Tomoni merupakan salah satu sebab terjadi setiap tahunnya. Endapan sedimentasi yang ada mengakibatkan air meluap dari sungai selebihnya melimpah kerumah warga, perkebunan dan persawahan, disamping itu sedimentasi yang terjadi di Sungai Tomoni juga semakin diperparah oleh kurangnya perhatian Pemda Luwu Timur dalam menanggulangi sedimen di Sungai Tomoni serta kebiasaan buruk masyarakat sekitar yang membuang sampah di Sungai Tomoni. Dengan adanya endapan di Sungai Tomoni mempengaruhi energi spesifik penampang sungai sehingga secara tidak langsung mengakibatkan kurang optimal kinerja sungai.

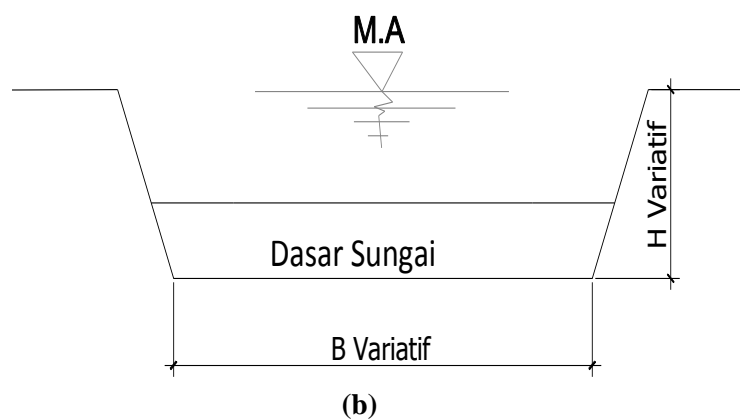
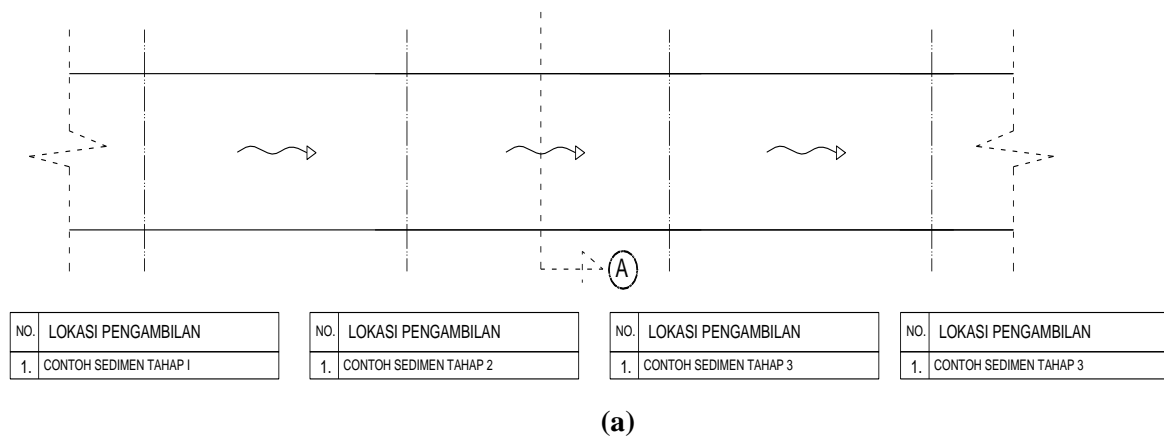
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya muatan sedimen dan pengaruh sedimentasi

terhadap aliran pada Sungai Tomoni Kabupaten Luwu Timur.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui besarnya muatan sedimen dan pengaruh sedimentasi terhadap aliran pada Sungai Tomoni Kabupaten Luwu Timur. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, maka jenis penelitian ini digolongkan kedalam

penelitian deskriptif kuantitatif. Metode penelitian dilakukan dengan teknik observasi lapangan, wawancara dan dokumentasi. Hasil Penelitian berupa data dari lapangan dan hasil pengujian di Laboratorium, kemudian dianalisis menggunakan Persamaan *Engelund* dan *Hansen* dengan menggunakan debit maksimum sungai



Gambar 1. Kondisi Tempat Penelitian, (a) Denah; (b) Potongan

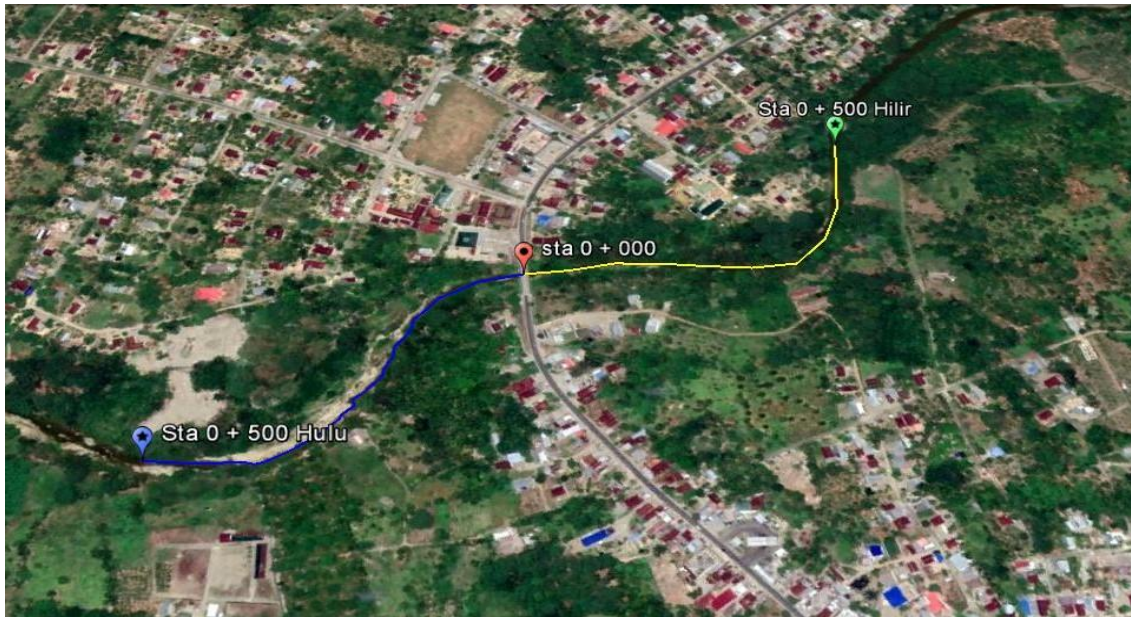
Penelitian ini berlokasi di Kelurahan Tomoni Kecamatan Tomoni Kabupaten Luwu Timur dan berlangsung selama satu bulan. Penelitian dimulai dari

arah hulu jembatan ke arah hilir jembatan, kemudian di ambil sampel sedimen yang dibagi menjadi 4 titik pengamatan. Waktu

penelitian berlangsung pada bulan Januari sampai dengan Februari 2023.

Data ini diperoleh dari instansi terkait yang relevan serta pustaka yang mendukung penelitian ini. Selain data

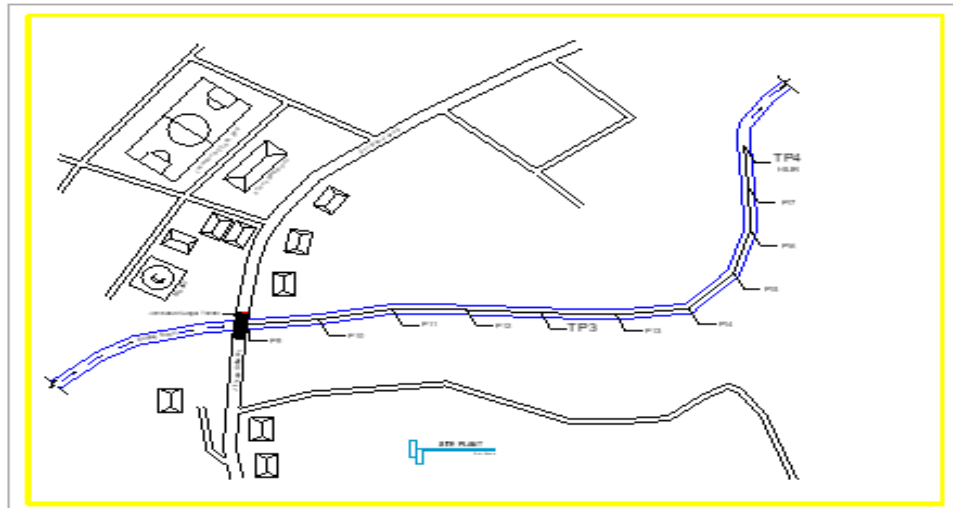
sekunder akan diambil pula data primer dari hasil wawancara dengan pejabat-pejabat lingkup dinas terkait UPTD Pengairan Kecamatan Tomoni Kabupaten Luwu Timur.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Daerah aliran sungai (DAS) Tomoni merupakan salah satu DAS yang berada di Kabupaten Luwu Timur. Sungai Tomoni merupakan sungai yang alirannya berasal dari aliran Sungai Kalaena dan

memiliki panjang 3,250 km. DAS Sungai Tomoni meliputi wilayah Kecamatan Tomoni, Kecamatan Mangkutana dan Kecamatan Angkona



Gambar 3. Pengambilan Data Pengukuran

- C. HASIL DAN PEMBAHASAN** 500 meter dari arah hulu sungai ke hilir
- 1. Pengukuran Eksisting Saluran Sungai** sungai yang kemudian di ambil sampel sedimen dari 1000 meter yang dibagi
- Pengukuran dilakukan sepanjang menjadi 4 titik pengamatan.

Tabel 1. Data Pengukuran Saluran Sungai Tomoni

No. Patok	Kedalaman Saluran (m)	Elevasi (m)	Lebar Atas Saluran (m)	Beda Tinggi (m)	Jarak (m)	Lebar Dasar Saluran (m)
P0	3,63	36,575	10,00	0,180	0	9,00
P1	3,51	36,815	9,00	0,260	50	7,00
P2	2,66	37,466	9,00	0,631	50	7,00
P3	2,35	37,735	7,00	0,287	50	6,00
P4	2,78	37,607	8,00	0,146	50	6,00
TP1	2,55	37,694	6,00	0,087	50	5,00
P5	2,84	37,828	6,00	0,134	50	5,00
P6	2,50	37,965	10,00	0,137	50	9,00
P7	2,27	38,595	10,00	0,630	50	8,00
P8	2,24	38,725	9,00	0,130	50	8,00
TP2	1,30	40,030	20,00	1,31	50	16,00
P9	3,63	36,575	10,00	0,144	50	9,00
P10	2,98	36,431	8,00	0,370	50	7,00
P11	3,53	36,061	7,00	0,056	50	6,00
P12	4,61	36,005	10,00	0,478	50	9,00
TP3	3,71	36,483	10,00	0,340	50	8,00
P13	2,91	36,823	12,00	0,354	50	10,00
P14	2,50	36,469	15,00	0,380	50	12,00
P15	2,40	36,089	20,00	0,222	50	17,00
P16	3,75	35,867	15,00	0,511	50	13,00
TP4	4,14	35,356	20,00	0,267	50	15,00

Sumber : Hasil Analisis 2023

Tabel 1, menunjukkan bahwa pada mempunyai lebar dasar saluran yang setiap titik pengamatan hasil penelitian berbeda-beda.

2. Perhitungan Kemiringan Sungai

Rumus yang digunakan dalam menghitung kemiringan saluran adalah:

$$S = \frac{\Delta H}{\Delta X}$$

Dimana:

S = Kemiringan saluran
 ΔH = Beda tinggi
 ΔX = Jarak memanjang

Tabel 2. Kemiringan Sungai Tomoni

STA	ΔH (meter)	ΔX (meter)	Kemiringan
P0-P1	0,180	50	0,0036
P1-P2	0,260	50	0,0052
P2-P3	0,631	50	0,00722
P3-P4	0,287	50	0,00574
P4-TP1	0,146	50	0,00292
TP1-P5	0,087	50	0,00174
P5-P6	0,134	50	0,00268
P6-P7	0,137	50	0,00274
P7-P8	0,630	50	0,0126
P8-TP2	0,130	50	0,0026
TP2-P9	1,31	50	0,0262
P9-P10	0,144	50	0,00288
P11-P12	0,370	50	0,0074
P12-TP3	0,056	50	0,00112
TP3-P13	0,478	50	0,00956
P13-P14	0,340	50	0,0068
P15-P16	0,354	50	0,00708
P16-TP4	0,380	50	0,0076
Kemiringan rata - rata			0,00642

Sumber : Hasil Analisa 2023

3. Menghitung Luas Penampang (A)

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, maka diperoleh luas penampang masing-masing saluran. Data kedalaman saluran diperoleh dengan menggunakan *Current Meter OSSB1*. Hasil pengukuran kedalaman berbeda-beda untuk setiap titik pengamatan. Kedalaman saluran juga bervariasi pada setiap lebar penampang saluran. Pada setiap titik pengamatan Berikut adalah luas penampang untuk masing-masing titik pengamatan yang diteliti.

Rumus yang digunakan untuk menghitung luas penampang saluran adalah :

$$A = bh + mh^2$$

Dimana :

A = luas penampang basah (m²)

b = lebar dasar saluran (m)

h = tinggi muka (m)

m = kemiringan saluran

Menghitung luas penampang :

- Lebar dasar saluran= 5,00 m
- Kemiringan saluran= 0,00642
- Tinggi muka air = 0,20 m
-

$$A = 5,00 \times 0,20 + 0,00642 \times 0,20^2$$

$$A = 1,00 + 0,000257$$

$$A = 1,00 \text{ m}^2$$

Tabel 3. Luas Penampang Saluran

No. Patok	Tinggi Muka Air	Lebar Dasar Saluran	Kemiringan Saluran	Luas Penampang
P0	1,72	9,00	0,00642	15,49
P1	1,68	7,00	0,00642	11,77
P2	1,23	7,00	0,00642	8,61
P3	1,28	6,00	0,00642	7,69
P4	0,80	6,00	0,00642	4,80
TP1	0,20	5,00	0,00642	1,00
P5	0,32	5,00	0,00642	1,60
P6	0,28	9,00	0,00642	2,52
P7	0,43	8,00	0,00642	3,44
P8	0,56	8,00	0,00642	4,48
TP2	0,48	16,00	0,00642	7,68
P9	0,32	9,00	0,00642	2,88
P10	0,51	7,00	0,00642	3,57
P11	0,62	6,00	0,00642	3,72
P12	0,59	9,00	0,00642	5,31
TP3	0,17	8,00	0,00642	1,36
P13	0,57	10,00	0,00642	5,70
P14	0,45	12,00	0,00642	5,40
P15	0,39	17,00	0,00642	6,63
P16	0,64	13,00	0,00642	8,32
P17	0,62	15,00		8,06
TP4	0,59	16,00		9,44

Sumber : Hasil Analisis 2023

4. Data Kecepatan Menggunakan Alat Current Meter

Pengambilan data kecepatan dilakukan pada setiap titik pengamatan. Kecepatan aliran (V) pada sungai tomoni diperoleh dengan menggunakan *Current Meter OSSBI* (sumber data UPTD

Tomoni). Dimensi satuan hasil pengukuran dengan menggunakan *Current Meter* adalah km/jam sehingga harus diubah menjadi m/s. Data kecepatan berbeda beda disetiap titik pengamatan. Pada Tabel 4 menyajikan data kecepatan pada setiap nomor patok.

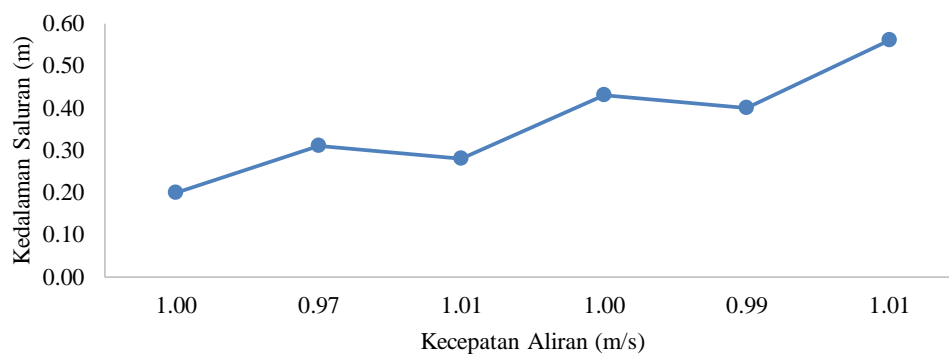
Tabel 4. Data Pengamatan Kecepatan Aliran Tiap Patok

No. Patok	Kedalaman (m)	Lebar Saluran (m)	Kecepatan Aliran (m/s)
P0	1,72	9,00	1,02
P1	1,68	7,00	1,01
P2	1,23	7,00	1,00
P3	1,28	6,00	0,99
P4	0,80	6,00	0,98
TP1	0,20	5,00	1,00
P5	0,32	5,00	1,04
P6	0,28	9,00	1,01
P7	0,43	8,00	1,11

No. Patok	Kedalaman (m)	Lebar Saluran (m)	Kecepatan Aliran (m/s)
P8	0,56	8,00	0,88
TP2	0,48	16,00	0,99
P9	0,32	9,00	0,84
P10	0,51	7,00	0,97
P11	0,62	6,00	0,99
P12	0,59	9,00	1,00
TP3	0,17	8,00	1,00
P13	0,57	10,00	0,96
P14	0,45	12,00	0,99
P15	0,39	17,00	1,00
P16	0,64	13,00	1,01
P17	0,62	15,00	1,00
TP4	0,59	16,00	1,02

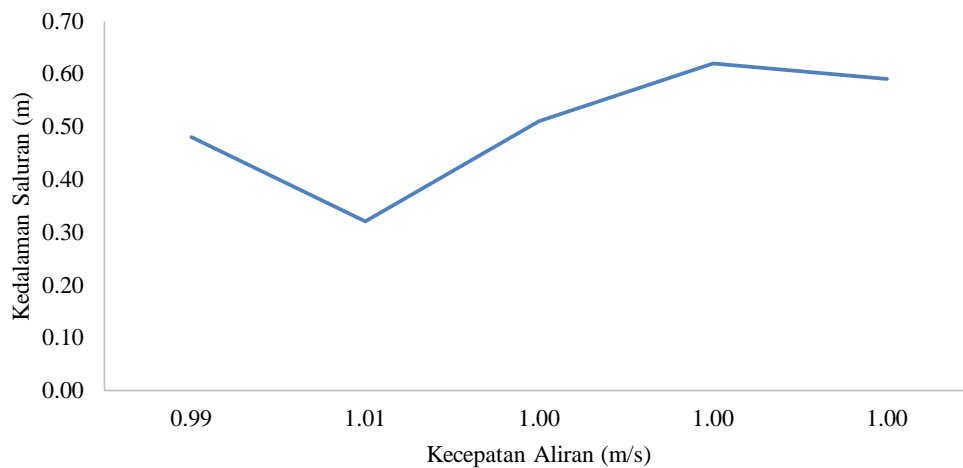
Sumber : Hasil Analisis 2023

Tabel 4. di atas, dapat dilihat bahwa kecepatan aliran pada setiap titik pengamatan pada hasil penelitian mempunyai kecepatan aliran yang berbeda – beda. Kecepatan aliran rata – rata yang tercepat ada pada titik pengamatan 4 yang terkisar 1,02 m/s.



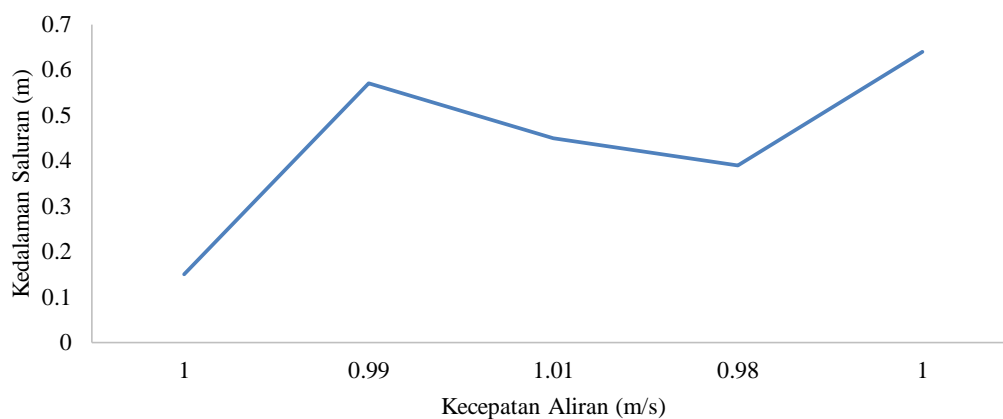
Gambar 4. Hubungan Antara Kedalaman Saluran dan Kecepatan Aliran Pada Titik Pengamatan 1

Gambar 4 menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada kedalaman yang relatif sama mempunyai nilai kecepatan yang berbeda beda. Hal ini disebabkan juga oleh pengaruh sedimentasi yang berada pada saluran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada titik pengamatan pertama kecepatan terbesar didapatkan pada kedalaman 0,56 dan 0,28 dengan kecepatan aliran 1,01 m/s.



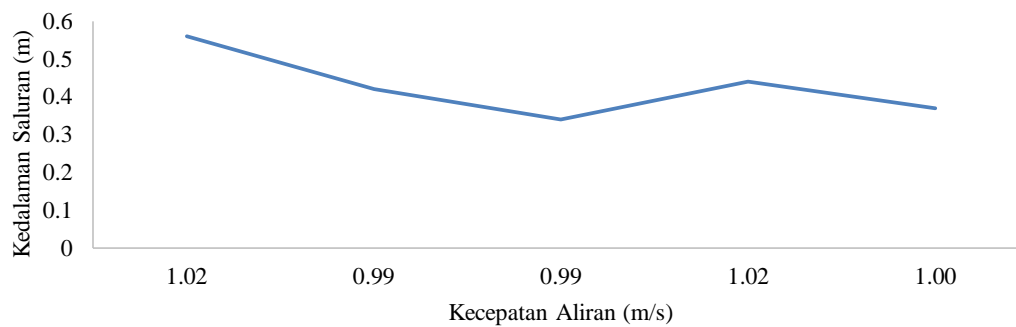
Gambar 5. Hubungan Antara Kedalaman Saluran dan Kecepatan Aliran Pada Titik Pengamatan 2

Gambar 5 menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada kedalaman yang relatif sama mempunyai nilai kecepatan yang berbeda beda. Hal ini disebabkan juga oleh pengaruh sedimentasi yang berada pada saluran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada titik pengamatan dua kecepatan terbesar didapatkan pada kedalaman 0,32 dengan kecepatan aliran 1,01 m/s.



Gambar 6. Hubungan antara kedalaman saluran dan kecepatan aliran pada titik pengamatan 3

Gambar 6 menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada kedalaman yang relatif sama mempunyai nilai kecepatan yang berbeda beda. Hal ini disebabkan juga oleh pengaruh sedimentasi yang berada pada saluran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada titik pengamatan tiga kecepatan terbesar didapatkan pada kedalaman 0,45 dengan kecepatan aliran 1,01 m/s



Gambar 7. Hubungan Antara Kedalaman Saluran dan Kecepatan Aliran Pada Titik Pengamatan 4

Gambar 7 menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada kedalaman yang relatif sama mempunyai nilai kecepatan yang berbeda beda. Hal ini disebabkan juga oleh pengaruh sedimentasi yang berada pada saluran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada titik pengamatan empat kecepatan terbesar didapatkan pada kedalaman 0,44 dan 0,56 dengan kecepatan aliran 1,02 m/s.

5. Perhitungan Transpor Sedimen

Data saluran yang digunakan untuk menghitung muatan sedimen sebagai berikut :

- Ukuran diameter sedimen (d)= 0,125 mm
- Kemiringan dasar saluran (S)= 0,00642
- Lebar dasar saluran (b) = 5,00 m
- Kedalaman saluran (D) = 0,20 m
- Debit rancangan (Q) = 27,07 m³/detik
- Berat jenis sedimen (γ_s) = 2,6620 gram
- Berat jenis air (γ) = 1,332 gram
- Grafitasi (g) = 9,8 m/d²

a. Hitung Luas Penampang

$$\begin{aligned} A &= b \times D + mD^2 \\ &= 5,00 \times 0,20 + 0,00642 \times 0,20^2 \\ &= 1,00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Menghitung Kecepatan Rata-Rata

$$\begin{aligned} V &= Q/A \\ V &= \frac{27,07}{1,00} \\ &= 27,07 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

c. Menghitung q_s

$$\begin{aligned} q_s &= 0,05 \cdot \gamma_s \cdot V^2 \left(\frac{d}{g \left(\frac{\gamma_s}{\gamma} - 1 \right)} \right)^{1/2} \left(\frac{\tau_0}{(\gamma_s - \gamma)d} \right)^{3/2} \\ q_s &= 97,53367 \cdot 0,113023 \cdot 0,028922 \\ &= 0,31882 \end{aligned}$$

d. Menghitung Tegangan Geser

$$\begin{aligned} \tau_0 &= \gamma \cdot D \cdot S \\ \tau_0 &= 1,662 \cdot 1,00 \cdot 0,00642 \\ &= 0,01067 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

e. Menghitung G_w

$$\begin{aligned} G_w &= \gamma \cdot W \cdot D \cdot V \\ G_w &= 1,662 \cdot 14,94 \cdot 0,20 \cdot 27,07 \\ &= 134,43 \end{aligned}$$

f. Menghitung Q_s

$$Q_s = W \cdot q_s$$

$$Q_s = 14,94 \cdot 0,31882 = 0,0354 \text{ ppm}$$

$$= 4,763 \text{ kg/s}$$

g. Konsentrasi Sedimen

$$Ct = \frac{Q_s}{Gw}$$

$$Ct = \frac{4,763}{134,43}$$

h. Nilai sedimen yang dicari

$$Q_s = Ct \cdot Q \cdot 0,0864$$

$$Q_s = 0,035 \cdot 27,07 \cdot 0,0864$$

$$= 0,0828 \text{ ton/hari}$$

Tabel 5. Tabel Hasil Perhitungan Muatan Sedimen

STA	Luas Penampang (m ²)	Jarak	V rata-rata (m/detik)	τ_0	qs	Gw	Qs	Ct (ppm)	Sedimen (ton/hari)
P0	15,49	50	1,74	0,01835	0,00132	74,592	0,019	0,00026	0,0000622
P1	11,77	50	2,29	0,01792	0,00229	95,874	0,034	0,00035	0,000388
P2	8,61	50	3,14	0,01312	0,00429	95,914	0,064	0,00668	0,001563
P3	7,69	50	3,51	0,01365	0,00539	111,87	0,080	0,00072	0,001684
P4	4,80	50	5,63	0,00853	0,02638	111,930	0,206	0,0018	0,004313
TP1	1,00	50	27,07	0,00213	0,31882	134,431	4,763	0,0354	0,082871
P5	1,60	50	10,73	0,00341	0,05018	85,336	0,749	0,0087	0,020549
P6	2,52	50	10,73	0,00298	0,05018	74,669	0,749	0,0100	0,023485
P7	3,44	50	7,86	0,00458	0,02692	83,990	0,402	0,0047	0,011201
P8	4,48	50	6,03	0,00597	0,01587	83,981	0,237	0,0028	0,006603
TP2	7,68	50	3,52	0,00512	0,00054	42,00	0,080	0,0019	0,004495
P9	2,88	50	9,39	0,00341	0,03843	74,683	0,574	0,0076	0,017984
P10	3,57	50	7,57	0,00544	0,02499	95,977	0,373	0,0038	0,009099
P11	3,72	50	7,27	0,00661	0,02300	111,95	0,343	0,0030	0,007181
P12	5,31	50	5,09	0,00629	0,01129	74,652	0,168	0,0022	0,005288
TP3	1,36	50	19,90	0,00181	0,17232	84,00	2,574	0,0306	0,071678
P13	5,70	50	4,74	0,00608	0,00980	67,190	0,146	0,0021	0,005099
P14	5,40	50	5,01	0,00480	0,01092	55,999	0,163	0,0029	0,006819
P15	6,63	50	4,08	0,00416	0,00725	39,532	0,108	0,0027	0,006409
P16	8,32	50	3,25	0,00682	0,00460	51,687	0,068	0,0013	0,003112
P17	8,06	50	8,06	0,00666	0,00490	51,687	0,073	0,0014	0,003316
TP4	9,44	50	2,86	0,00629	0,00357	41,99	0,053	0,0012	0,02975
Jumlah Rata – Rata Ton/Hari									0,322949

Sumber : Hasil Analisis 2023

6. Dampak Sedimentasi

Salah satu penyebab terjadinya banjir adalah berkurangnya kapasitas tampung sungai (pendangkalan) akibat tingginya laju sedimentasi, sehingga sungai tidak mampu menampung debit banjir. Penyebab utama tingginya laju sedimentasi adalah rusaknya daerah tangkapan air dan pengelolaan tanah yang kurang memperhatikan kaidah-kaidah

konservasi tanah. Jumlah kehilangan tanah akibat erosi berbanding lurus dengan laju sedimentasi, dimana jika jumlah kehilangan tanahnya besar maka semakin besar pula laju sedimentasi. Berikut ini adalah dampak dari tingginya laju sedimentasi pada aliran Sungai Tomoni.

a. Penyempitan dan pendangkalan saluran sungai menyebabkan kapasitas

- tampung sungai terhadap debit banjir menurun.
- b. Terbentuknya lahan-lahan baru di sekitar aliran sungai yang menyebabkan aliran air semakin terhambat.
- c. Kualitas air sungai menjadi turun (keruh) yang di akibatkan oleh banyaknya kandungan sedimen pada air sungai.

7. Perhitungan Karakteristik Aliran

Data – data yang digunakan untuk menghitung bilangan froude dan bilangan reynolds sebagai berikut :

- Kecepatan aliran (V) = 1,9 m/s
- Kedalaman (h) = 12,20 m
- Percepatan gaya gravitasi (g)= 9,81 m/s²
- Jari – Jari Hidrolis (R) = 3,05 m
- Kekentalan kinematik (u) = 0,80 m/s²

a. Menghitung Bilangan Froude

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot v}} = \frac{1,9}{\sqrt{9,81 \times 1,9}} = 0,435897$$

b. Menghitung Bilangan Reynolds

$$Re = \frac{V \cdot R}{v} = \frac{1,9 \times 3,05}{0,80} = 7,24375$$

Tabel 6. Hasil Perhitungan Bilangan Reynolds dan Bilangan Froude

No. Patok	Kecepatan Aliran (m/s)	Bilangan Reynolds	Bilangan Froude
TP1	1,9	7.24375	0.435897
TP2	1,1	6.06734	0.458333
TP3	0,81	4.56972	0.8266446
TP4	0,55	3.47097	0.714286

Sumber : Hasil Analisis 2023

Tabel 6 menyatakan bahwa nilai dari bilangan Reynolds pada setiap titik pengamatan menunjukkan nilai lebih dari 1000 dapat disimpulkan bahwa bilangan Reynolds di setiap titik pengamatan merupakan aliran laminar (Ciri fisik aliran ini yaitu arah aliran lurus dan tidak saling memotong) sedangkan untuk bilangan Froude pada setiap titik pengamatan menunjukkan nilai $fr < 1$ maka dapat disimpulkan bahwa bilangan Froude pada setiap titik pengamatan merupakan aliran subkritis yang

didasarkan pada nilai dari Tabel 6.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Sungai Tomoni besar muatan sedimen pada aliran sungai sebesar 0,322949 ton/hari pada total keseluruhan titik pengamatan dan kecepatan tertinggi pada setiap titik terjadi pada titik pengamatan ke 4 dengan nilai 1,02 m/s.

Pengaruh dari tingginya laju sedimentasi pada aliran Sungai Tomoni yakni penyempitan dan pendangkalan

saluran sungai menyebabkan kapasitas tampung sungai terhadap debit banjir menurun, terbentuknya lahan-lahan baru di sekitar aliran sungai yang menyebabkan aliran air semakin terhambat dan kualitas air sungai menjadi turun (keruh) yang di akibatkan oleh banyaknya kandungan sedimen pada air sungai

DAFTAR PUSTAKA

- Anggita, N., Rizalihadi, M., & Fauzi, A. (2020). Analisis Hubungan Erosi Dan Sedimentasi Pada Sungai Krueng Langsa Kota Langsa. *Journal of The Civil Engineering Student*, 2(2), 106-112.
- Hartono, R. E., Musa, R., & Ashad, H. (2022). Kajian Efektivitas Galian Normalisasi terhadap Angkutan Sedimen Pasca Banjir Sungai Masamba Kabupaten Luwu Utara. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur dan Sains*, 1(8), 43-54.
- Lubis, I. M., Juniardi, A., & Puspita, N. R. (2022). Analisa Sediment Transport Pada Saluran Terbuka Model Trapesium (Studi Laboratorium). *STATIKA*, 5(2), 71-76.
- Marhendi, T. (2013). Strategi pengelolaan sedimentasi waduk. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 14(2), 29-41.
- Musa, R. (2021). Studi Karakteristik dan Laju Sedimen Sungai Maros. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(1), 26-35.
- Muzaeni, A., Khamid, A., Wahidin, W., Diantoro, W., & Feriska, Y. (2021). Analisis Sedimentasi di Hulu Waduk Malahayu Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes. *Infratech Building Journal*, 2(2), 40-48.
- Pangestu, H., & Haki, H. (2013). Analisis angkutan sedimen total pada sungai dawas Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 1(1), 103-109.
- Sukmono, A. (2018). Pemantauan total suspended solid (TSS) waduk Gajah Mungkur periode 2013-2017 dengan citra satelit landsat-8. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 1(01). Sari, A. K. (2016). Tinjauan Sedimentasi Terhadap Pola Aliran Sungai Ammasangan Kota Palopo. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(2), 175-182.
- Siregar, F. H., Harahap, S., & Siregar, I. (2021). Analisa sedimen transport pada model saluran terbuka (studi laboratorium). *STATIKA*, 4(1), 33-39.
- Sukmono, A. (2018). Pemantauan total suspended solid (TSS) waduk Gajah Mungkur periode 2013-2017 dengan citra satelit landsat-8. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 1(01).
- Tatipata, W. H., Soekarno, I., Sabar, A., & Legowo, S. (2015). Analisis Volume Sedimen yang Mengendap Setelah T-Tahun Waduk Beroperasi (Studi Kasus: Waduk Cirata). *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 22(3), 235-242.
- Wirosoedarmo, R., Haji, A. T. S., & Kristanti, E. D. (2011). Effect on Sedimentation Behavior and Performance of Irrigation Channel at Waru-Turi Kanan Kediri. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1).