Jurnal KONSTRUKSI : teKNik, infraSTRUKtur, dan SaIns
Program Pascasarjana UMI

Vol. 01, No. 08 Tahun 2022
E-ISSN: XXXX-XXXX

Kajian Efektivitas Galian Normalisasi terhadap Angkutan Sedimen Pasca Banjir Sungai Masamba Kabupaten Luwu Utara

Rusly Effendi Hartono [1*], Ratna Musa [2], Hanafi Ashad [3]

1*) Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar, ogi.sallata@gmail.com
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

Masamba River that located in the district North Luwu is a river with a length of approximately 55 km. Sub-district area Masamba, District North Luwu, which always experiences heavy rains every year, causes erosion in the upstream of the Masamba River. With 200mm/day of rainfall that occurred on July 13, 2020 in hilly areas, landslides indicated with a Safety Factor (SF) < 1 and prone to landslides with an SF of 1 – 1,5. So it is necessary to be aware of the aftershocks of flash floods. The flooding that occurred brought a lot of debris material such as sand/rocks and debris due to landslides in the upstream part of the river which then settled at the bottom of the river channel causing sedimentation to occur. Sedimentation in the Masamba River is one of the causes of flooding every year. The existing sedimentation causes the water to overflow from the river, the rest overflows into people's homes, plantations and rice fields, resulting in casualties.The purpose of this study was to examine the relationship between the total sediment transport load and the effectiveness of normalization excavations on flood control in the Masamba River, District North Luwu. The analysis used is basic sediment data analysis, hydrological and hydraulic analysis. The results of the study indicate that the total sediment per year with annual sediment excavation is not effective because the volume of sediment that comes per year is greater than the volume of normalized excavation carried out per year.

Keywords: Masamba River, Normalization Excavation, North Luwu Regency Sediment Transport..

Abstrak

Sungai Masamba terletak di kab. Luwu Utara merupakan sungai dengan panjang kurang lebih 55 km. Wilayah Kec. Masamba Kab. Luwu Utara yang setiap tahunnya selalu mengalami hujan deras menyebabkan terjadinya erosi di hulu sungai masamba. Dengan curah hujan 200mm/hari yang terjadi pada tanggal 13 juli 2020 di daerah perbukitan terindikasi longsor dengan Safety Factor (SF) < 1 dan rawan longsor dengan SF 1 – 1,5. Sehingga perlu menjadi kewaspadaan terhadap adanya banjir bandang susulan. Banjir yang terjadi membawa banyak material debris seperti pasir/batuan dan bahan rombakan akibat longsoran di bagian hulu sungai yang kemudian mengendap di dasar saluran sungai yang menyebabkan terjadi sedimentasi. Sedimentasi yang ada di sungai masamba merupakan salah satu sebab terjadinya banjir setiap tahunnya. Endapan sedimentasi yang ada mengakibatkan air meluap dari sungai selebihnya melimpah kerumah warga, perkebunan dan persawahan hingga mengakibatkan korban jiwa.. Tujuan penelitian ini adalah meneliti kaitan antara besar muatan angkutan sedimen total dan efektivitas galian normalisasi terhadap pengendalian banjir di Sungai Masamba Kab. Luwu Utara. Analisis yang digunakan adalah analisis data sedimen dasar, analisis hidrologi dan hidrolika. Hasil penelitian menunjukkab bahwa sedimen total per tahun dengan galian sedimen pertahun tidak efektif karena lebih besar volume sedimen yang datang pertahun daripada volume galian normalisasi yang dilaksanakan pertahun.

Kata Kunci: Angkutan Sedimen, Galian Normalisasi, Kabupaten Luwu Utara, Sungai Masamba.

1. PENDAHULUAN

Menurut Mulyanto (2007) ada dua fungsi utama sungai secara alami yaitu mengalirkan air dan mengangkut sedimen hasil erosi pada daerah aliran sungai dan alurnya, kedua fungsi ini terjadi bersamaan dan saling mempengaruhi.

Sedimen yang dihasilkan oleh proses erosi dan terbawa oleh aliran air akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatan alirannya melambat atau terhenti. Terjadinya sedimentasi dapat mempengaruhi kondisi morfologi sungai dimana elevasi dasar sungai akan mengecil karena adanya pendangkalan. Akibatnya, daya tampung air di sungai berkurang sehingga tidak dapat memaksimalkan fungsi sungai. Daerah Aliran Sungai dan alurnya, kedua fungsi ini terjadi bersamaan dan saling mempengaruhi. Sungai adalah lokasi yang paling baik untuk mengamati pengaruh alamiah dari angkutan sedimen, sungai memperlihatkan variasi yang besar dalam morfologinya dari suatu lokasi ke lokasi lainnya. Sedimen yang dihasilkan oleh proses erosi dan terbawa oleh aliran air dari hulu akan diendapkan pada suatu tempat yang kecepatan alirannya melambat atau terhenti.

Peristiwa pengendapan material yang ditransport oleh media air ini dikenal dengan peristiwa sedimentasi, umumnya sedimentasi terjadi pada hilir sungai, karena pada bagian hilirlah aliran sungai akan melambat atau terhenti (Arsyad 2010, dalam Mokonio). Pada beberapa lokasi, variasi pada komposisi sedimen sungai dapat berupa pasir halus, pasir kasar, kerikil, maupun batuan. Hal ini menujukkan bahwa proses angkutan sedimen bergantung pada gradasi, yang meliputi variasi ukuran, kepadatan, bentuk, dankebulatan butiran (Junaidi, 2012, dalam Bella). Peristiwa sedimentasi dapat merubah elevasi dasar sungai sehingga akan mempengaruhi kondisi morfologi sungai, perubahan morfologi sungai tersebut sedikit banyak akan mempengaruhi ketersediaan air di lingkungan sekitar, pada musim kemarau akan berdampak kekurangan air dan pada musim hujan akan mengalami kebanjiran.

Sungai Masamba terletak di kab. Luwu Utara merupakan sungai dengan panjang kurang lebih 55 km. Wilayah Kec. Masamba Kab. Luwu Utara yang setiap tahunnya selalu mengalami hujan deras menyebabkan terjadinya erosi di hulu sungai masamba. Dengan curah hujan 200mm/hari yang terjadi pada tanggal 13 juli 2020 di daerah perbukitan terindikasi longsor dengan Safety Factor (SF) < 1 dan rawan longsor dengan SF 1 – 1,5. Sehingga perlu menjadi kewaspadaan terhadap adanya banjir bandang susulan, 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 debris seperti pasir/batuan dan bahan rombakan akibat longsoran di bagian hulu sungai yang kemudian mengendap di dasar saluran sungai yang menyebabkan terjadi sedimentasi. Sedimentasi yang ada di sungai masamba merupakan salah satu sebab terjadinya banjir setiap tahunnya.

Endapan sedimentasi yang ada mengakibatkan air meluap dari sungai selebihnya melimpah kerumah warga, perkebunan dan persawahan hingga mengakibatkan korban jiwa.

Tujuan penelitian ini adalah meneliti kaitan antara besar muatan angkutan sedimen total dan efektivitas galian normalisasi terhadap pengendalian banjir di Sungai Masamba Kab. Luwu Utara.

2. METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2022 sampai Maret 2022. Lokasi penelitian ini dilakukan di bagian hilir jembatan balebo (Jln. Lingkar Utara) sampai Jembatan Masamba 2 (Jln. Lingkar Selatan) Sungai Masamba Kab. Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan dengan lokasi penelitian seperti pada Gambar 1

Gambar 1 Lokasi Penelitian

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data Primer dan data Skunder.

1. Data primer diperoleh dari pengamatan dan pengukuran langsung dilapangan terhadap objek dilokasi penelitian yang meliputi:
   - Pengukuran Penampang sungai
   - Kecepatan aliran (V).
2. Data sekunder diperoleh dari bahan kepustakaan yang relevan dengan penelitian ini dan institusi terkait antara lain Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang yang meliputi ;
   - Data peta topografi
   - Data peta DAS
   - Data profil sungai
   - Data sedimen

Adapun teknik pengumpulan data, baik data primer maupun data sekunder dilakukan dengan cara.

1. Observasi yaitu teknik pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung terhadap situasi objek.

2. Wawancara yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara dengan responden.
3. Studi Kepustakaan yaitu teknik pengumpulan data melalui penelaahan teks book.
4. Dokumentasi yaitu merekam secara visual kondisi dilapangan dalam bentuk foto-foto.

C. Tahapan dan Metode Analisis

Tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan ialah sebagai berikut: Mengumpulkan data yang diperlukan dalam hal ini merupakan data primer dan data sekunder, menghitung diameter sedimen, menghitung debit aliran, menghitung kecepatan, menghitung debit air, menghitung debit sedimen melayang untuk mengetahui besarnya debit muatan sedime, menghitung besarnya agkutan sedimen dengan menggunakan beberapa persamaan, menganalisa hasil perhitungan, dan memberikan kesimpulan dan saran.

Teknik analisa data dalam penelitian ini melalui tahapan sebagai berikut luas penampang sungai, kedalaman sungai, kecepatan aliran, debit, muatan sedimen, diameter butiran sedimen, angkutan sedimen melayang, dan angkutan sedimen total.

3. PEMBAHASAN

A. Data Sedimen Dasar

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

Tabel 1 Hasil Uji Kadar Air

SAMPEL		A1	A2	B1	B2
A	Berat Cawang	35.51	36.02	35.42	35.84
B	Berat Cawang + Tanah Basah	99.13	99.63	99.02	99.27
C	Berat Cawang + Tanah Kering	70.72	71.25	70.54	70.42
D	Berat Air = (B-C)	28.41	28.38	28.48	28.85
E	Berat Tanah Kering = (C-A)	35.21	35.23	35.12	34.58
F	Kadar Air Tanah (w) = (D/E)*100%	80.687	80.556	81.093	83.430
G	Rata-rata	81.442			

Tabel 2 Hasil Uji Berat Jenis

SAMPEL		A1	A2	B1	B2
A	Berat Labu (gram)	133	133	133	133
B	Berat Labu + air (gram)	336	336	336	336
C	Berat Labu + air + tanah (gram)	381	376	383	380
D	Berat tanah kering (gram)	202	197	204	201
E	Temperatur (ºC)	28	28	28	28
F	Faktor koreksi (α)	0.998	0.999	0.998	0.999
G	Berat Jenis (Gs)	1.287	1.256	1.300	1.281
H	Berat Jenis Rata-rata (Gs)	1.281			

B. Perhitungan Diameter Sedimen

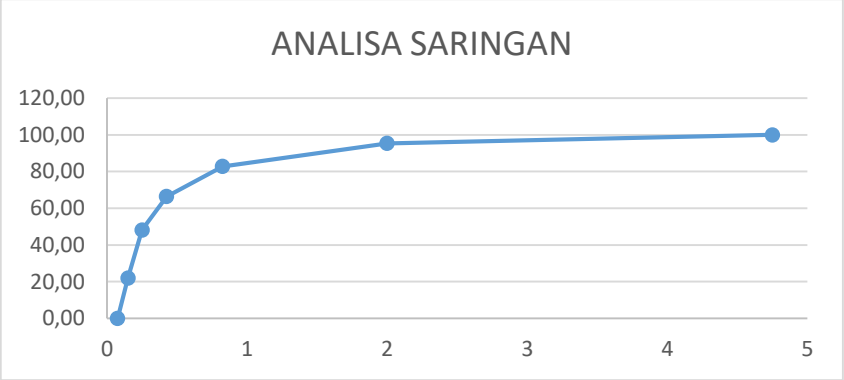
Penentuan diameter sedimen, dalam hal ini adalah melalui percobaan analisa saringan yang dilakukan di Laboratorium, sehingga dari hasil percobaan tersebut dapat kita peroleh nilai diameter butiran atau koefisien gradasi dari sedimen tersebut (**Gambar 2**)

Pengujian kadar lumpur dilakukan dilakukan di Laboratorium, dengan volume sampel 600 ml. (**Tabel 1**)

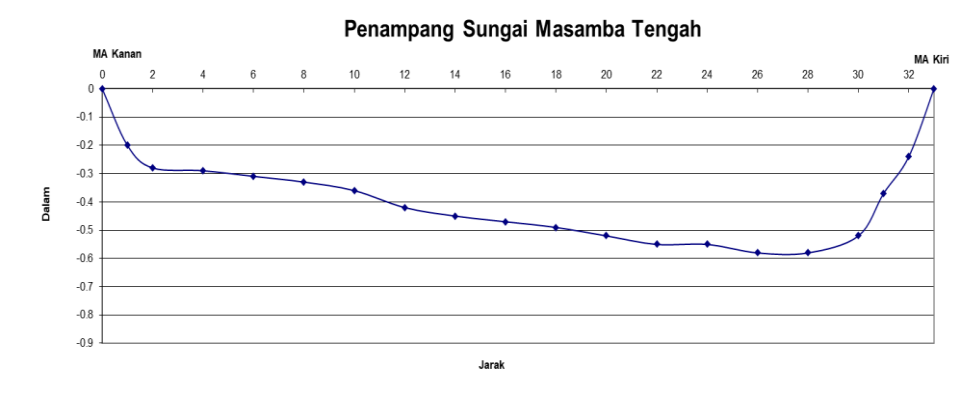
Pada penelitian ini diperoleh dari data primer atau pengukuran langsung dilpangan, yaitu dari Pengukuran penampang sungai, kecepatan aliran dan Debit (**Gambar 3**)

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				
S. Masamba, WS. Pompengan Larona	19-Feb-22	15.16	0.58	10	500	11
		15.27		20		10.4
		15.37		28		9.7
		Jumlah				31.1
		Rata-Rata				10.37



Gambar 2 Grafik Analisa Saringan



Gambar 3 Data Penampang Melintang

C. Perhitungan Debit Sedimen Melayang (Qsm)

Perhitungan besarnya debit muatan sedimen melayang berdasarkan pengukuran sesaat dihitung dengan rumus :

Qsm = Debit sedimen melayang (ton / tahun)

Cs = Kosentrasi sedimen Melayang (mg/ltr)

Qw = Debit aliran

Debit Sedimen Melayang Pada Sungai Masamba

Qsm = 0,0196 x 60 x 60 x 24 x 365 (1)

= 618.105,60 ton/tahun

D. Perhitungan Besarnya Sedimen Dasar (Bed load)

Untuk menghitung besarnya sedimen Dasar pada Sungai Masamba digunakan data sekunder berupa pengukuran aliran Sungai, hasil pengujian laboratorium terhadap material bed load dan data penunjang lainya. Perhitungan sedimen Dasar (bed load) pada penelitian ini digunakan persamaan Meyer Peter Muller.

Untuk satu hari = 24.60.60 (7,94211 x.10-3) (2)

= 24 . 3600 . (7,94211 x.10-3)

= 686,20 ton/hari

Untuk satu tahun = 686,20 . (365) (3)

= 250.462,38 ton/tahun

E. Perhitungan Hidrologi dan Hidrolika

a) Pengujian Konsistensi Data Curah Hujan

Curah hujan harian maksimum yang ada kemudian dilakukan uji konsistensi data dengan Metode Uji Outlier Pada metode ini data yang diperoleh, yaitu data curah hujan harian maksimum (R24) akan dihitung nilai batas atas (XH) dan batas bawahnya (XL). Setiap data tidak boleh melewati kedua batas yang sudah ditentukan. Apabila terdapat data yang melewati batas yang telah ditentukan, maka nilai data akan disesuaikan sehingga memenuhi syarat. Dari hasil pengujian Outlier diatas data dari pos curah Sta. Lindu Baliase tidak ada data yang melebihi batas atas dan batas bawah maka data tersebut dapat dipakai.

b) Analisis Hujan Wilayah

Karena pada analisis tidak ada yang masuk ke dalam hujan wilayah maka digunakan pos hujan terdekat dengan DAS Masamba/Malangke.

c) Analisis Frekewensi

Pada analisis frekuensi ini dilakukan untuk mengolah data hujan dengan menggunakan metode Normal, Gumble, dan Log Pearson III yang kemudian akan dilakukan uji kecocokan sehingga didapatkan hujan rencana pada setiap periode ulang. Analisis frekuensi data hidrologi bertujuan untuk mencari hubungan antara besarnya kejadian ekstrim terhadap frekuensi kejadian dengan menggunakan distribusi probabilitas. Dengan analisis frekuensi akan diperkirakan besarnya banjir dengan interval kejadian tertentu, dan juga beberapa frekuensi akan diperkirakan besarnya banjir dengan interval kejadian tertentu yang mungkin terjadi selama suatu periode waktu.

Variasi atau dispersi adalah besarnya derajat atau besaran varian di sekitar nilai rataratanya. Hasil perhitungan dispersi ini menjadi dasar langkah selanjutnya untuk perhitunga jenis sebaran

Hasil uji kecocokon fungsi distribusi DAS Masamba secara lengkap dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut ini :

No.	Periode Ulang (Tahun)	Hujan Rancangan (mm)		
		Metode Gumbel	Metode Normal	Metode Log Pearson Type III
1	2	106.55	107.54	109.45
2	5	130.75	125.40	126.85
3	10	146.78	135.91	135.74
4	25	167.02	145.17	144.91
5	50	182.04	156.48	150.53
6	100	196.95	164.70	155.60
7	200	211.80	172.41	159.99
8	1000	246.21	189.27	168.70
UJI SMIRNOV KOLMOGOROF				
D Maximum, D Max		0,169	0,834	0,834
Derajat Signifikansi		5,000	5,000	5,000
D Kritis		0,410	0,410	0,410
HIPOTESA		**DITERIMA**	**TIDAK DITERIMA**	**TIDAK DITERIMA**
UJI CHI SQUARE				
Chi - Square hitung		1,20	1,20	4,70
Chi - Square kritis		3,84	3,84	3,84
Derajat Bebas		1,00	1,00	1,00
Derajat Signifikansi		5,00	5,00	5,00
HIPOTESA		**DITERIMA**	**DITERIMA**	**TIDAK DITERIMA**

Sumber: Hasil perhitungan

Gambar 4 Rekapitulasi uji kecocokan fungsi distribusi DAS Masamba

d) Analisis Distribusi Hujan Jam-jaman

Distribusi hujan jam-jaman adalah distribusi yang merata. Pola distribusi hujan yang diperoleh dengan cara memilih hujan besar sebagai sampel dengan batas minimal tertentu. Dari data terpilih, plot kedalam grafik yang menunjukan hubungan waktu dalam jam dan tinggi hujan kumulatif dalam persen (%) terhadap curah hujan total. Untuk melakukan analisis distribusi hujan jam-jaman dilakukan menggunakan metode Manonobe dengan asumsi bahwa rata-rata hujan di Indonesia berdurasi 6 jam.

Periode Ulang (Tahun)	Hujan Rencana Analisis Frekuensi (mm)	Intensitas Hujan (mm/jam)					
		1	2	3	4	5	6
2	106.55	58.64	36.94	28.19	23.27	20.05	17.76
5	130.75	71.96	45.33	34.59	28.56	24.61	21.79
10	146.78	80.77	50.88	38.83	32.06	27.62	24.46
25	167.02	91.92	57.90	44.19	36.48	31.43	27.84
50	182.04	100.18	63.11	48.16	39.76	34.26	30.34
100	196.95	108.39	68.28	52.11	43.01	37.07	32.83

Gambar 5 Curah Hujan Jam – Jaman DAS Masamba

Setelah diperoleh nilai distribusi hujan jam-jaman tiap masing- masing periode ulangnya, selanjutnya urutkan distribusi hujan jam-jaman dengan metode ABM (Aternating Block Methode) seperti pada **Gambar 6** berikut ini.

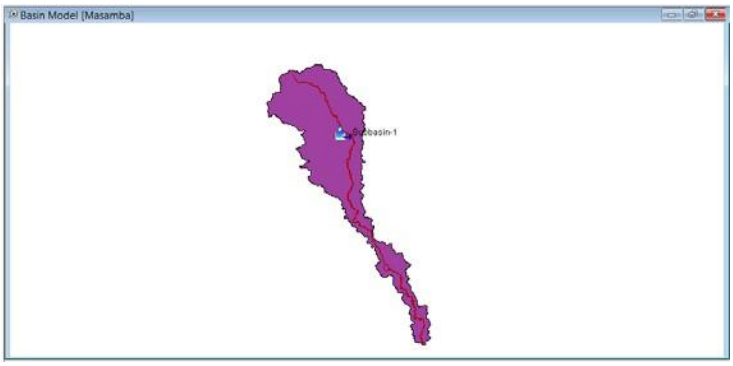
Jam	Hujan (mm) / Kala Ulang							
	2	5	10	25	50	100	200	1000
1	7.19	8.82	9.90	11.27	12.28	13.29	14.29	16.61
2	10.69	13.12	14.73	16.76	18.27	19.76	21.25	24.70
3	58.64	71.96	80.77	91.92	100.18	108.39	116.56	135.50
4	15.24	18.70	20.99	23.89	26.04	28.17	30.30	35.22
5	8.51	10.44	11.72	13.34	14.54	15.73	16.92	19.67
6	6.28	7.71	8.65	9.85	10.73	11.61	12.49	14.52
Jumlah	106.55	130.75	146.78	167.02	182.04	196.95	211.80	246.21

Gambar 6 Curah Hujan Jam – Jaman DAS Masamba Metode ABM

e) Analisis Debit Banjir Rencana

Untuk perhitungan debit banjir rencana dibantu dengan software HEC-HMS dan menggunakan metode HSS Snyder untuk transfrome dan metode SCS Curve Number untuk losses

Model HEC-HMS dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya debit barencana. Model HEC-HMS dapat memberikan simulasi hidrologi dari puncak harian untuk perhitungan debit banjir rencana dari DAS yang ditinjau.



Gambar 7 Basin Model DAS Masamba

Sub Catchment	Luas		Cn	C1	Ct	L		Lc	Time Lag	Peaking coeficien	S	Initial Abstractio	Imperviou s
	Ha	km				m	km	km	Jam	t		n	%
Masamba	8539.98	85.40	65.68	0.75	1.8	19527.82	19.53	13.018548	7.11	0.75	132.75	26.55	5

Gambar 8 Rekapitulasi Parameter Basin (DAS) Masamba

Berikut hasil perhitungan debit banjir pada posisi Outlite (jembatan Masamba Tengah)

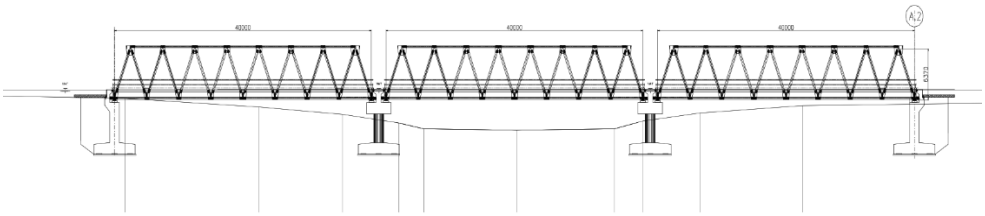
Gambar 9 **Gambar 4.13. Grafik Hidrografi Debit Banjir Sungai Masamba (Outlet)**

Tabel 2 **Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Sungai Masamba (Outlet)**

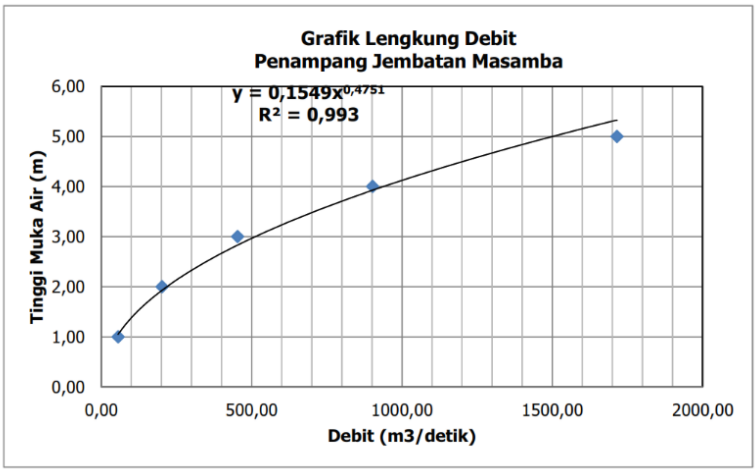
Kala Ulang	Debit Banjir HEC-HCMS
Tahun	m3/detik
2	115,1
5	162,5
10	195,7
25	239,4
50	272,6
100	306,3

f) Analisis Hidrolika

Pengecekan kapasitas penampangan pada jembatan Sungai Masamba. Cek Debit :



No	Tinggi Air h (m)	Luas Penampang A m^2	Keliling Basah P m	Jari-jari Hidrolis R m	Kemiringan I -	Koefisien Kekasaran Manning	Kecepatan V (m/dt)	Debit Q m3/dt	Ket.
1	0,00	0,00	0,00	0,000	0,003	0,025	0,000	0,00	
2	1,00	30,00	38,00	0,789	0,003	0,025	1,871	56,14	
3	2,00	75,00	55,00	1,364	0,003	0,025	2,694	202,06	
4	3,00	145,00	85,00	1,706	0,003	0,025	3,128	453,55	
5	4,00	254,00	123,00	2,065	0,003	0,025	3,553	902,42	MAT
6	5,00	377,00	126,00	2,992	0,003	0,025	4,549	1715,05	



Gambar 10 Grafik Lengkung Debit Penampang Jembatan Masamba

F. Pembahsan Hasil Perhitungan

- Sedimen Total

  Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapatkan besarnya muatan angkutan sedimen total pada aliran sungai Masamba Kab. Luwu Utara pasca banjir adalah Nilai debit sedimen melayang (Qs) pada sungai Masamba yaitu 618.105,60 ton/tahun, dan nilai debit sedimen dasar (Qb) pada sungai Masamba yaitu 250.462,38 ton/tahun. Jadi Total debit sedimen pada sungai masamba yaitu 868.567,98 ton/tahun.

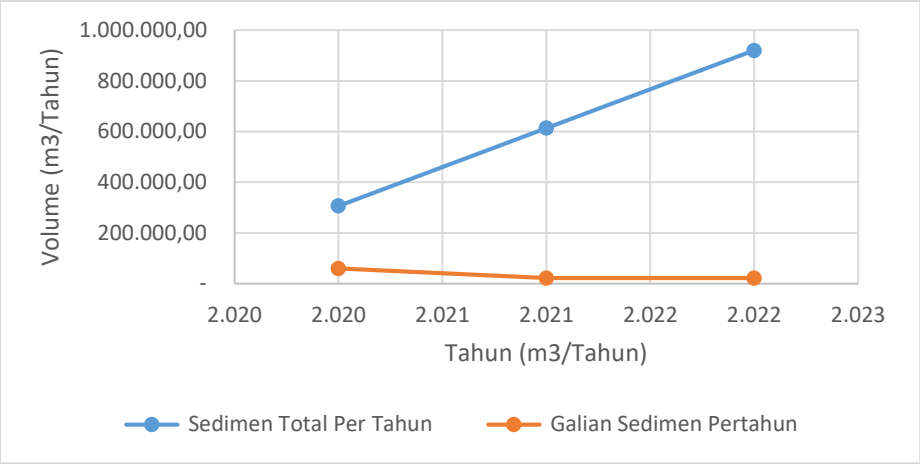
- Pembahasan Analisis Hidrologi dan Hidrolika

  Pada hasil pengecekan kapasitas debit yang ada di Jembatan Masamba (Q25 banjir = 188,21 m3/dtk sedangkan Q jembatan = 902,42 m3/dtk)

- Galian Normalisasi

  Galian normalisasi yang dilaksanakan oleh instansi Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang yaitu Tahun 2020 sebesar 167.811,21 m3 sama dengan 59.261,96 ton. Pada Tahun 2021 sebesar 61.744,30 m3 sama dengan 21,804.79 ton. Pada Tahun 2022 direncanakan sebesar 60.623,81 m3.

  Dari penelitian diatas telah diketahui total debit sedimen pada sungai masamba 868.567,98 ton/tahun sama dengan 306.731,84 m3/Tahun kita dapat membuat hubungan antara total debit sedimen dengan efektifitas galian normalisasi tiap tahun. Berdasarkan **Gambar 11** antara sedimen total per tahun dengan galian sedimen pertahun tidak efektif karena lebih besar volume sedimen yang datang pertahun daripada volume galian normalisasi yang dilaksanakan pertahun.



Gambar 11 Total Debit Sedimen Dengan Efektifitas Galian Normalisasi Tiap Tahun

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang kajian efektivitas galian normalisasi terhadap angkutan sedimen pasca banjir sungai Masamba Kab. Luwu utara dapat ditarik kesimpulan bahwa sedimen total per tahun dengan galian sedimen pertahun tidak efektif karena lebih besar volume sedimen yang datang pertahun daripada volume galian normalisasi yang dilaksanakan pertahun.

5. DAFTAR PUSTAKA

Achmad N. 2011. Persamaan Angkutan Sedimen Sungai. Yogyakarta: Universitas Janabadra.

Asdak, C.2014. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Boangmanalu Artah Olihen, Indrawan Ivan. 2012. "Kajian Laju Angkutan Sedimen pada Sungai Wampum" Jurnal Jurusan Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.

Chow, V.T., dan E.V.N. Rosalina, 1997

Chow, Ven Te, 1959. "Open Channel Hydraulics International Student Editio". Tokyo: Mc Graw Hill Kogakusha Book Company, Inc.

Chow, Ven Te, 1992. "Hidrolika Saluran Terbuka". Jakarta : Erlangga

Davis, D.E., Editor, C., & Toromt, S. (n.d.). Hydr-aulics.i)

Dinsari Rahma, 2013. "Analisis Perhitungan muatan Sidemen (Suspended Load) pada muara Sungai Lilin Kabupaten Musi Banyuasin". Jurnal Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Fangmeier, D.D., Elliot, W.J., Workman, S.R., Huffman, R.L. dam Ochwab, G.O., 2006.Soil and Water Conservation Engineering, 5th edition. Thomson Delmar Learning, USA, xvii+502p.

Foth, Henry D. 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah . PT. Gelora AksaraPratama, Jakarta.

Gaya M. Yusuf (et. Al). 1985. "Perbaikan dan Pengaturan Sungai". Jakarta Pradnya Paramita.

Gilley, Johm E, Kottwits, Eugene R and Wieman, Gaty A., 1991. Rougness Coefficients for Selected Residue Materials. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, Vo. 117, No. 4, pp. 503-514.

Gilley, John E and Finkner, S.C., 1991. Roughness Coefficients as Affected by Random Roughness. Biological Systems Engineering, Vol.34, No. 3, pp 897-903.
Hakim, Riska Yanti Sittu 2015 "Studi Laju Sidementasi Waduk Bili-Bili Pasca Pembangunan Bangunan Penahan Sidemen". Skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
Hambali dan Apriyanti. 2016. Studi Karakteristik Sedimen dan Laju Sedimentasi Sungai Daeng-Kabupaten Bangka Barat. Jurnal Fropil. Bangka Belitung:Universitas Bangka Belitung.
Hanafiah K. A., 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta
Harianja, J. A., & Gunawan, S. (2007). Tinjauan Energy Spesifik Akibat Penyempitan Pada Saluran Terbuka.30-46
Hidrolika Saluran Terbuka Penerbit Erlangga, Jakarta
Indonesia. S.N., & Nasional, N.S. (2015). Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Arus dan Pelampung
Irwan Musa Muhammad, 2012 "Analisis Sidementasi Pasa Sungai Pattiro Kabupaten Bone Sulawesi Selatan" Skripsi Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
Ismai, Ramli Muhammad, 2011 "Analisis Laju Sidementasi Sungao Gopa Kabupaten Sinjai". Skripsi Jurusan Sipil Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
Kasnawawi, dkk. 2022. Perbaikan Alur Sungai Akibat Debit Banjir (Studi Kasus : Sungai Siwa, Kabupaten Wajo). Jurnal Flyover, Volume 2 Nomor 1 Halaman 48-55. Program Pascasarjana UMI Makassar.
Kurniawati, Ary, dkk. 2021. Kajian Debit Banjir di Wilayah Sungai Saddang Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Grafik Creager. Jurnal Flyover, Volume 1 Nomor 2 Halaman 1-7. Program Pascasarjana UMI Makassar.
Latif, Abd, dkk. 2022. Kajian Pengendalian Banjir Sungai Kera Kabupaten Wajo. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 4 Halaman 37-48. Program Pascasarjana UMI Makassar.
Maddi, Haeruddin. C, dkk. 2021. Kajian Pengendalian Banjir dengan Menggunakan Waduk Regulasi. Jurnal Flyover, Volume 1 Nomor 1 Halaman 21-32. Program Pascasarjana UMI Makassar.
Mananoma,Tanudjaja, dan Binilang. 2013. Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Saluwangko di Desa Tounelet Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa. Jurnal Sipil Statik. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
Mardjikoen, P., 1987. Transpor Sedimen. PAU Ilmu Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
Mattotorang U.H. 2019. Studi Pengaruh Lebar Sungai terhadap Karakteristik Aliran Sedimen di Dasar. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik. Palopo: Universitas Andi Djemma
Pengestu Hendra, Haki Helmi, 2013. "Analisis Angkutan Sidemen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin" Jurnal Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
Prasetyo Dani, Dermawan Very, Primantyo Andre H,2015". Kajian Penanganan Sidementasi Sungai Banjir Kanal Barat Semarang". Jurnal Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan Universitas Malang.
Rachmayanti, Harfiah, dkk. 2022. Studi Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Dengan Menggunakan Software HEC HMS (Studi Kasus DAS Saddang). Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 1 Halaman 1-9. Program Pascasarjana UMI Makassar.