



Korelasi antara Debit Aliran dan Analisis Sedimen di Sungai Bila Kabupaten Sidrap

<u>INFO PENULIS</u>	<u>INFO ARTIKEL</u>
Asnita Virlayani Universitas Muhammadiyah Makassar	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 1 April 2024 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
Muhammad Syafa'at S Kuba Universitas Muhammadiyah Makassar	
Ade Irfan Universitas Muhammadiyah Makassar	
Novianingsih Hasanuddin Universitas Muhammadiyah Makassar	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Virlayani, A., Kuba, M. S. S., Irfan, A., & Hasanuddin, N. (2024). Korelasi antara Debit Aliran dan Analisis Sedimen di Sungai Bila Kabupaten Sidrap. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (1), 178-184.

Abstrak

Pengelolaan sungai seringkali menghadapi tantangan dalam menjaga keseimbangan antara debit aliran dan sedimen. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang hubungan antara debit aliran sungai dan sedimen sangat penting untuk pengelolaan sungai yang berkelanjutan. Proses hidrologi yang terjadi di DAS berkaitan dengan proses erosi, transportasi sedimen dan hilirendapan. Perubahan penggunaan lahan dan daerah aliran sungai praktek pengelolaan juga akan mempengaruhi erosi dan sedimentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan besarnya debit aliran, dan korelasi debit sedimen dan debit aliran di Sungai Bila. Mengukur sungai karakteristiknya dilakukan dengan mengukur sungai aliran air dan kemiringan sungai. Analisis laboratorium dilakukan dengan menghitung jumlah debit aliran, konsentrasi sedimen, dan pembuangan sedimen. Hasilnya menunjukkan jumlah rata-rata debit aliran sebesar 2.74 m³/s. Korelasi antar aliran debit dan debit sedimen menggunakan diagram scatter menunjukkan bahwa nilai determinasi R² adalah 1 dengan persamaan $y = 0.0587x + 0.5829$ Debit Sedimen (Qs) dan $y = 0.1785x + 0.0257$ Debit Aliran (Qw). Dalam hal ini menunjukkan korelasi yang kuat, sebab nilai determinasi (R) mendekati angka +1. Artinya semakin besar debit aliran, maka nilai debit sedimen juga semakin besar. Demikian sebaliknya, semakin kecil nilai debit aliran, maka nilai debit sedimen juga ikut kecil.

Kata kunci : Sedimen, Debit Aliran, Bila

Abstract

River management often faces challenges in maintaining a balance between flow discharge and sediment. Therefore, an in-depth understanding of the relationship between river discharge and sediment is essential for sustainable river management. Hydrological processes that occur in watersheds are related to erosion processes, sediment transport and downstream sediments. Changes in land use and watershed management practices will also affect erosion and sedimentation. The aim of this research is to determine the magnitude of flow discharge, and the correlation of sediment discharge and flow discharge in the Bila River. Measuring river characteristics is done by measuring river water flow and river slope. Laboratory analysis is carried out by calculating the amount of flow discharge, sediment concentration, and sediment removal. The results show an average flow rate of 2.74 m³/s. The correlation between flow discharge and sediment discharge using a scatter diagram shows that the determination value of R² is 1 with the equation $y = 0.0587x + 0.5829$ Sediment Discharge (Q_s) and $y = 0.1785x + 0.0257$ Flow Discharge (Q_w). In this case, it shows a strong correlation, because the determination value (R) is close to +1. This means that the greater the flow discharge, the greater the sediment discharge value. Vice versa, the smaller the flow discharge value, the smaller the sediment discharge value.

Keywords: Sediment, Flow, Bila

A. Pendahuluan

Sungai merupakan sumber daya alam yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, baik sebagai sumber air baku maupun untuk keperluan lainnya. Aspek penting dalam pengelolaan sungai adalah memahami hubungan antara debit aliran dan sedimen. Hubungan antara debit sungai dan sedimen sangat penting untuk memahami perubahan lingkungan sungai, pengelolaan sumber daya air, dan mitigasi bencana alam.

Sungai Bila di Kabupaten Sidrap Lokasi ini tepatnya berada pada Koordinat 3°51'03.8"S 120°01'02.4"E. Sungai Bila berhulu ditenggara Pegunungan Botto Tallu pada elevasi sekira 2.600 Mdpl di Desa Bola Bulu, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten SidenrengPentingnya penelitian ini sangat penting bagi industri terkait, terutama yang berkaitan dengan sumber daya udara dan pengelolaan lingkungan hidup. Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih baik tentang bagaimana pengelolaan aliran dan sedimen Sungai Bila di Kabupaten Sidrap secara efektif.

Industri pertanian, perikanan dan pengelolaan lingkungan dapat menggunakan temuan ini sebagai dasar untuk mengembangkan strategi yang lebih baik dalam memitigasi dampak perubahan lingkungan dan meningkatkan keberlanjutan sumber daya alam.

Pemahaman hubungan antara debit aliran dan sedimen diharapkan mampu mengembangkan kebijakan dan strategi pengelolaan sungai yang lebih baik untuk menciptakan kondisi lingkungan yang berkelanjutan dan mendukung penghidupan masyarakat sekitar Sungai Bila di Kabupaten Sidrap. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui Debit aliran dan Sedimen yang ada pada Sungai Bila Kabupaten Sidrap. Sedimen adalah pecahan-pecahan material yang umumnya terdiri atas uraian batu-batuan secara fisis dan secara kimia. Partikel seperti ini mempunyai ukuran dari yang besar (*boulder*) sampai yang sangat halus (*koloid*), dan beragam bentuk dari bulat, lonjong sampai persegi.

Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sungai (*suspended sediment*), dengan kata lain bahwa sedimen merupakan pecahan, mineral, atau material organik yang diangkut dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia (Usman, 2014). Debit aliran dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain curah hujan, topografi, dan karakteristik hidrologi wilayah sungai. Satuan debit yang digunakan adalah meter kubik per detik (m³/s). Debit aliran adalah laju aliran (berupa volume udara) udara yang mengalir melalui suatu penampang sungai per satuan waktu (Asdak, 2002). Jaringan sungai dan anak-anak sungainya berbentuk seperti ranting pohon. Parit-parit ini menyatu membentuk saluran yang lebih besar, yang kemudian menggabungkan beberapa saluran sehingga membentuk anak-anak sungai, kemudian beberapa anak sungai tersebut membentuk sungai utama (Triatmodjo, 2010).

Pengertian debit adalah besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu. Dalam hidrologi disebutkan bahwa debit air sungai adalah ketinggian permukaan air sungai yang diukur dengan alat ukur ketinggian air sungai. Pengertian lain dari debit atau aliran sungai adalah laju aliran air (berupa volume air) yang melewati suatu penampang sungai per satuan waktu. Dalam sistem satuan SI, jumlah debit dinyatakan dalam meter kubik per detik (m^3/s). (Hidayat, 2010)

$$Q = V.t \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

Q = debit aliran (m^3/s)

V = volume (m^2)

t = selang waktu (s)

Debit adalah laju aliran air (berupa volume air) yang melewati suatu penampang sungai per satuan waktu. Dalam sistem satuan SI, jumlah debit dinyatakan dalam meter kubik per detik (m^3/s). Data debit atau aliran sungai merupakan informasi terpenting bagi pengelola sumber daya air. Debit puncak (banjir) diperlukan untuk merancang bangunan pengendali banjir. Sedangkan data debit aliran kecil diperlukan untuk perencanaan alokasi (pemanfaatan) air untuk berbagai keperluan, terutama pada musim kemarau panjang. Debit aliran rata-rata tahunan dapat memberikan gambaran potensi sumber daya air yang dapat dimanfaatkan dari suatu wilayah sungai (Subekti, 2009).

Debit adalah banyaknya air yang mengalir pada suatu saluran atau sungai per satuan waktu. Metode yang umum digunakan untuk menentukan debit sungai adalah metode profil sungai (cross section). Pada metode ini debit merupakan hasil perkalian luas penampang vertikal sungai (profil sungai) dan kecepatan aliran air.

B. Metodologi

Lokasi penelitian yang dijadikan tempat penelitian berada di Desa Bola Bulu Kec. Pitu Riase Kab. Sidrap. Lokasi ini tepatnya berada pada Koordinat $3^{\circ}51'03.8''S$ $120^{\circ}01'02.4''E$. Sungai Bila berhulu ditenggara Pegunungan Botto Tallu pada elevasi sekira 2.600 Mdpl di Desa Bola Bulu, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidenreng Secara geografis DAS Bila terletak pada $4^{\circ}52'04''LS$ - $5^{\circ}03'04''LS$, dan $120^{\circ}01'35''$ - $120^{\circ}10'29''$ BT. Luas DAS 1029,31 km² dan panjang Sungai utama 64 km



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

Sungai didefinisikan sebagai aliran terbuka yang dimensi geometrisnya (kenampakan garis lintang, profil memanjang, dan kemiringan lembah) berubah seiring waktu, bergantung pada debit, dasar dan material tepian, serta jumlah dan jenis sedimen yang diangkut oleh air. Sungai akan selalu beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi. Adapun proses yang dilakukan oleh sungai dalam upaya menyesuaikan diri adalah pengikisan (*erotion*), pengangkutan (*transportation*), dan pengendapan. pada suatu kondisi tertentu sungai akan berada pada suatu keadaan dimana sungai tidak melakukan proses erosi. Sungai pada kondisi demikian disebut pada kondisi keseimbangan (*graded stream*) (Putra, 2014).

Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan yaitu pada bulan Desember 2023 sampai

dengan bulan April 2024. Pada bulan pertama dan kedua dilakukan penataan administrasi, pada bulan ketiga dilakukan studi literatur dan pengumpulan data, kemudian pada bulan ketiga dilakukan studi literatur dan pengumpulan data. bulan keempat dan kelima dilakukan analisis data, dan pada bulan ketiga bulan keenam dilakukan proses penyelesaian penelitian/

Jenis Penelitian dan Sumber Data

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian dengan melakukan observasi dan dokumentasi terhadap kondisi Sungai Bila Kabupaten Sidrap
2. Data sekunder yaitu data yang didapatkan dari berbagai instansi dan studi literatur yang terkait sebagai data pendukung dan pelengkap dari data primer.

C. Hasil dan Pembahasan

a. Debit Aliran

Penampakan di lapangan) dapat digunakan sebagai salah satu indikator kesehatan DAS dari aspek tata udara sebelum . Al (1989)dalam Salwati(2004) mengatakan bahwa produksi tenang N tahunan rata-rata dari suatu daerah aliran sungai tergantung dari banyakfaktor seperti iklim,jenis tanah, tata guna lahan, topografi, danmanajemen udara. Bahan-bahan sedimen yang terangkut oleh aliran sungai akan secara terpisah berdasarkan ukurannya.bahan-bahan sedimen yang berat akan terendapkan kedasa rsungai danakan diendapkan pada jarak yang Relatif dekat, sedangkan bahan-bahan yang lebih halus akan diendapkan pada jarak yang paling jauh pada kecepatan aliran yang sama. Rataan debit di Sungai Bila dari hasil pengukuran debit diperoleh rataaan debit yang disajikan pada Tabel dibawah ini

Tabel 1. Rekapitulasi Debit Aliran

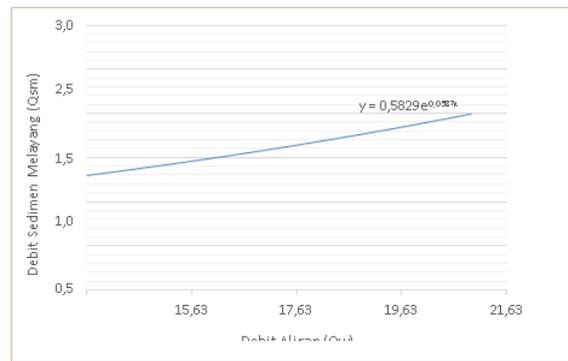
Titik	Debit Aliran
	m ³ /s
P1	0.84
P2	3.63
P3	4.30
P4	3.33
P5	1.59
Σ	2.74

Sumber : Sungai Bila Kabupaten Sidrap

Dari table diatas nilai rata-rata perhitungan debit aliran sungai mendapatkan nilai sebesar 2.74 m³ /s. Pengukuran debit aliran sungai dilaksanakan pada tanggal 21 Februari 2024 pada penelitian ini diperoleh dari pengambilan di lapangan dilakukan sebanyak 3 kali pengambilan.

b. Sedimen Melayang

Berdasarkan data-data hasil perhitungan sedimen melayang (*suspended load*). Dengan pengambilan sampel dan pengujian sampel di laboratorium maka diperoleh data berat sedimen melayang dan data konsentrasi sedimen (Cs). Merujuk pada tabel persentase sedimen menurut Borland dan Maddock konsentrasi sedimen, dimana diperoleh hasil konsentrasi sedimen (776,032 ppm) masuk dalam kategori konsentrasi sedimen kecil dengan bahan asal sedimen melayang pasir,kerikil dan batu clay, silt, dengan pasir sedikit. Berdasarkan pada perhitungan debit sedimen melayang (Qsm) yang diperoleh, didapatkan grafik hubungan debit sedimen melayang (Qsm) dengan debit sungai (Qw).Pada grafik debit sedimen melayang (Qsm) dan debit aliran (Qw). Dilihat bahwa debit aliran Sungai Bila cenderung lebih tinggi dan nampak dibandingkan dengan debit sedimen melayang. Namun karena tingginya debit aliran sungai tersebut sedimen melayang akan tebahaw dengan cepat.



Gambar 1. Grafik Hubungan Debit Aliran dan Debit Sedimen Melayang

Pada grafik debit sedimen melayang (Q_{sm}) dan debit aliran (Q_w). Dilihat bahwa debit aliran Sungai Bila cenderung lebih tinggi dan nampak dibandingkan dengan debit sedimen melayang. Namun karena tingginya debit aliran sungai tersebut sedimen melayang akan terbawa dengan cepat.

c. Sedimen Dasar

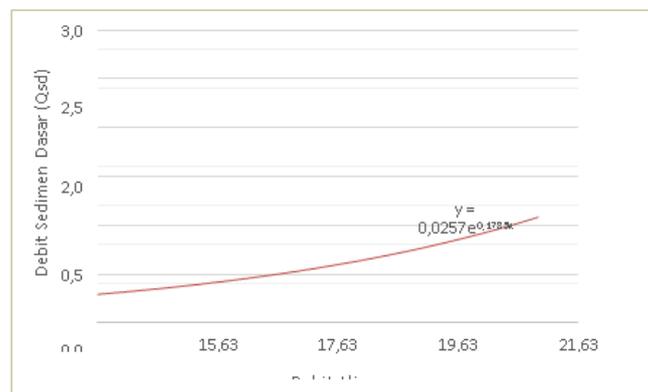
Adapun hasil analisa perhitungan sedimen dasar (*bed load*) dimana setelah pengambilan sampel dan pengujian sampel di laboratorium diperoleh data analisa saringan, berat jenis sedimen, maka dari data tersebut dapat diketahui gradasi, ukuran butir sedimen, dan volume sedimen pada bagian tengah Sungai tino. Pada tugas akhir ini juga dilakukan pengukuran muatan sedimen dasar menggunakan metode pendekatan Mayer-Peter.

Berdasarkan tabel hasil perhitungan analisa saringan grafik lengkung gradasi. susunan butir atau gradasi masuk dalam jenis gradasi menerus (*countinous graded*) atau gradasi baik (*well graded*) dimana terdapat butiran kasar sampai halus.

Dari hasil analisa perhitungan berat jenis (G_s) sedimen dasar pula diperoleh berat jenis (G_s) sedimen dasar (*bed load*) pada bagian tengah Sungai Bila sebesar 2.66 dengan tipikal sedimen dengan bahan pasir.

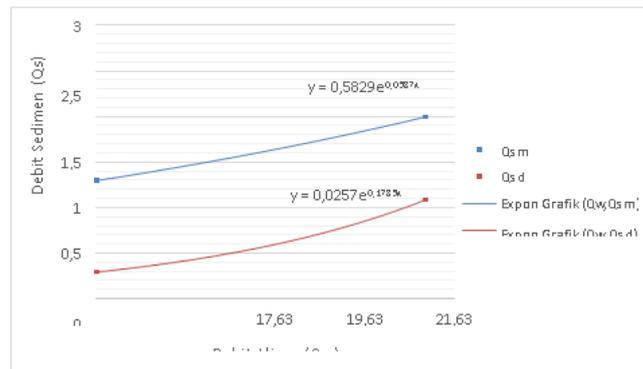
Penerapannya juga terbatas pada kesamaan kondisi hidrolis dan material sedimen sebagaimana kondisi aslinya persamaan tersebut dikembangkan, umumnya digunakan persamaan Mayer-Peter dan Einstein, namun pada tugas akhir ini hanya digunakan persamaan Mayer-Peter. Dan dari hasil analisa muatan sedimen dasar (*bed load*) didapatkan Q_b 15 tahun sebesar 0,293 ton sedangkan menurut hitungan di lapangan didapatkan muatan sedimen dasar dalam 15 tahun sebesar 0,259 ton.

Pada perhitungan debit sedimen dasar (Q_{sd}) yang diperoleh dapat dilihat grafik debit sedimen dasar (Q_{sd}) dengan debit aliran (Q_w) pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Hubungan Debit Aliran dan Debit Sedimen Dasar

Dari gambar terlihat bahwa debit aliran sungai bila lebih Tinggi dibandingkan dengan debit sedimen dasar. Dikarenakan sudah terlalu banyak sedimen dasar yang mengendap dan tertahan yang berada di sekitar lokasi penelitian hal ini yang menyebabkan volume tampungan sungai berkurang atau mengalami pendangkalan.



Gambar 3. Grafik Hubungan Debit Aliran dan Debit Sedimen

Pada gambar 30 grafik hubungan debit aliran dengan debit sedimen terlihat bahwa tingginya debit aliran sungai mempengaruhi kecepatan sedimen melayang, dan debit sedimen melayang mempengaruhi besarnya debit sedimen dasar. oleh karena itu debit sedimen dasar hampir sama besar dengan debit sedimen melayang.

D. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan analisis tinggi gelombang dan abrasi maka, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Maka besar debit aliran pada Sungai Bila yang diambil dari nilai rata-rata perhitungan debit aliran sungai sebesar $2.74 \text{ m}^3/\text{s}$
2. Korelasi antara debit aliran dan sedimen menggunakan grafik *scatter* menunjukkan bahwa nilai determinasi R^2 adalah 0.9754 dengan persamaan $y = 0.0587x + 0.5829$ Debit Sedimen (Q_s) dan $y = 0.1785x + 0.0257$ Debit Aliran (Q_w). Dalam hal ini menunjukkan korelasi yang kuat, sebab nilai determinasi (R) mendekati angka $+1$. Maka semakin besar nilai kecepatan debit aliran maka nilai debit sedimen melayang juga semakin besar. Demikian juga sebaliknya, semakin kecil nilai debit aliran, maka nilai debit sedimen melayang juga ikut kecil.

Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan titik pengambilan data (patok) lebih banyak dan kompleks, sehingga didapatkan hasil data yang lebih maksimal.
2. Diharapkan melalui skripsi ini bisa dijadikan sebagai bahan penelitian selanjutnya oleh mahasiswa.
3. Perlu dilakukan penyuluhan pada masyarakat terutama yang berdomisili di daerah aliran sungai bila agar masyarakat sadar betapa pentingnya melestarikan alam dan lingkungan, sehingga tidak melakukan tindakan- tindakan yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungannya.

E. Referensi

- Asdak, C. (2023). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. UGM PRESS.
- Halim, F. (2014). Pengaruh hubungan tata guna lahan dengan debit banjir pada Daerah Aliran Sungai Malalayang. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(1).
- Hidayat, A. (2010). *Modul Perkuliahan Mekanika Fluida dan Hidrolika*. Jakarta: Universitas Mercubuana.
- Ian Asnul Maulana, K. S. (201). *Uji Korelasi Antara Debit Aliran Sungai dan Konsentrasi Sedimen Melayang*. From media.neliti.com.
- Rahayu, S., Widodo, R. H., Noordwijk, M. v., Suryadi, I., & Verbist, B. (2009). *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. Bogor: World Agroforestry Center.

- Maulana, R. A., Lubis, K. S., & Marbun, P. (2014). Uji korelasi antara debit aliran sungai dan konsentrasi sedimen melayang pada muara sub DAS Padang di kota Tebing Tinggi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 101835.
- Samitra, A. (2013). *Pengaruh Aliran Terhadap Formasi Bed Load di Sungai Cikapudung*. (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Simanullang, F. (2018). <https://repository.uhn.ac.id/>. From HKBP Nommensen University: <https://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/6145/firman%20s%20imanullang.pdf?sequence=1>
- Farista, B. (2009). Oseanografi Fisika. Retrieved April 24, 2016 from http://website-dadang.co.id/2009_08_01_archive.html
- Zulfikar Ali Ahmad, M. N. (2019, 4 29). Korelasi Antara Debit Aliran Dan Sedimen Melayang (Suspended Load) Di Sungai Bila Kabupaten Sidrap. From researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/339329471_Korelasi_Antara_Debit_Aliran_Dan_Sedimen_Melayang_Supended_Load_Di_Sungai_Data%2027_Kabupaten_Pinran