

Pengaruh Geometri Sungai Terhadap Debit Aliran Studi Kasus Das Klasaman Kota Sorong

Influence Of River Geometry On Flow Discharge Case Study Of Das Klasaman Sorong City

Rinso Bugis¹, Anif Farida², Hendrik Pristianto³, Nurbia⁴, Azalia Fajri Yasin⁵

(1,2,3,4,5) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong

Abstrak

Sungai merupakan aliran terbuka dengan dimensi geometris, termasuk penampang, profil memanjang, dan kemiringan lembah, yang bervariasi dari waktu ke waktu tergantung pada laju aliran, material dasar, dan lereng curam. Setiap sungai memiliki ciri khasnya masing-masing dan masing-masing memiliki bentuk yang berbeda. Sungai yang menjadi salah satu sumber air tidak hanya sekedar menyimpan air, namun juga memungkinkan air mengalir dari hulu ke hilir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh geometri sungai terhadap debit aliran DAS Klasaman Kota Sorong. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Metode primer (mengambil data disungai klasaman) dan sekunder (mengambil peta RBI dari citra satelit). Hasil Daerah Aliran Sungai (DAS) Klasaman memiliki karakteristik pola saluran sungai berkelok – kelok dan lebar penampang sungai dari hulu ke hilir semakin besar. Pada bagian hulu sungai Klasaman memiliki debit rata-rata sebesar 0.158 m³/detik, Pada bagian Tengah sungai Klasaman memiliki debit rata-rata sebesar 0.138 m³/detik, dan pada bagian hilir sungai Klasaman memiliki debit rata-rata sebesar 1.081 m³/detik. Luas penampang dan kemiringan sungai dapat mempengaruhi debit air sungai, Semakin besar luas penampang sungai maka debit semakin besar kecepatan semakin kecil dan semakin kecil luas penampang sungai maka debit makin kecil kecepatan makin besar.

Kata Kunci: DAS Klasaman, Geometri Sungai, Debit Aliran Sungai

Abstract

Rivers are open flows with geometric dimensions, including cross-section, longitudinal profile, and valley slope, that vary over time depending on flow rate, bed material, and slope steepness. Each river has its own characteristics and each has a different shape. Rivers, which are a source of water, not only store water, but also allow water to flow from upstream to downstream. This research aims to determine the influence of river geometry on the flow discharge of the Klasaman Watershed, Sorong City. The methods used in this research are primary methods (taking data on the Klasaman River) and secondary (taking RBI maps from satellite images). Results: The Klasaman River Watershed (DAS) has a characteristic meandering river channel pattern and the width of the river cross-section from upstream to downstream is increasingly large. In the upstream section of the Klasaman river the average discharge is 0.158 m³/second, in the middle section the Klasaman river has an average discharge of 0.138 m³/second, and in the downstream section the Klasaman river has an average discharge of 1,081 m³/second. The cross-sectional area and slope of the river can influence river water discharge. The greater the cross-sectional area of the river, the greater the discharge, the smaller the speed and the smaller the river's cross-sectional area, the smaller the discharge, the greater the speed.

Keywords: Klasaman Watershed, River Geometry, River Flow Discharge

PENDAHULUAN

Debit aliran adalah jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu. Debit adalah satuan besaran air yang keluar dari Daerah Aliran Sungai (DAS) (Phelia & Sinia, 2021). Debit aliran adalah laju air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu (A. Fitri & Yao, 2019). Debit sungai ditentukan dari debit rata-rata tiap ruas penampang sungai. Idealnya, laju aliran rata-rata diukur dengan *flow probe* atau *current meter* (Ahmad Norhadi, Akhmad Marzuki, Luki Wicaksono, Rendi Addetya Yacob, 2015).

Daerah Aliran Sungai Klasaman terletak di Distrik Sorong Timur dengan meliputi wilayah seluas 627,74 hektar, yang sebagian besar terdiri dari permukiman (Nurlinda Febrianti, 2022). DAS ini melewati dua kelurahan yaitu Kelurahan Klawuyuk dan Kelurahan Klawalu. Berdasarkan pengamatan di lapangan, debit aliran di daerah hulu Sungai Klasaman mempunyai kondisi yang berbeda dengan di daerah hilir. Hal ini disebabkan oleh perbedaan penampang sungai yang tentunya berpengaruh terhadap kecepatan arus dan debit.

(*)Corresponding author

Telp :
E-mail : risnoboomb@gmail.com

<http://doi.org/xxx>

Received xx Bulan Tahun; Accepted xx Bulan Tahun; Available online xx Bulan Tahun

E-ISSN:

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Debit Aliran

Besarnya debit dihitung menurut rumus *Velocity Area Method* :

$$Q = A \times V \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

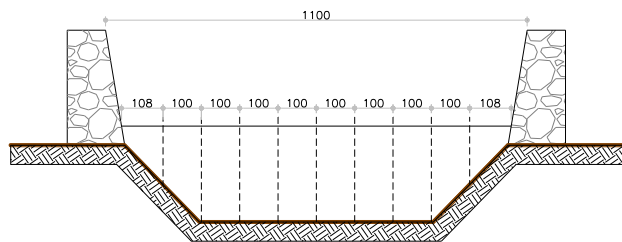
Q : Debit (m³/s)

A : Luas Penampang Basah (m²)

V : Kecepatan Rata-rata (m/s)

Analisis Geometri Sungai

Mengukur dimensi saluran seperti tinggi dinding saluran, mengukur lebar luas penampang horizontal (L) setelah itu bagi menjadi 10 bagian dengan ukuran yang sama, setelah itu ukur kedalaman (D) di setiap 10 bagian setelah itu dapat dihitung.



Gambar 1. Luas Penampang Sungai

(Sumber : Ahmad Norhadi, Akhmad Marzuki, Luki Wicaksono, Rendi Addetya, 2015)

Seperti pada gambar 1 Luas penampang sungai, cara perhitungan keseluruhan luas penampang dirumuskan seperti berikut :

$$A_1 \text{ (m}^2\text{)} = L_1 \cdot D_1 \dots\dots\dots (2)$$

$$A_2 \text{ (m}^2\text{)} = L_2 \cdot D_2 \dots\dots\dots (3)$$

$$A \text{ Keseluruhan (m}^2\text{)} = \frac{L_1 \cdot D_1 + L_2 \cdot D_2 + L_3 \cdot D_3 + \dots + (n)}{(n)} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

A = Luas penampang saluran

L = Lebar

D = Kedalaman

Pengukuran Kecepatan Aliran Menggunakan Metode Pelampung

Pelampung permukaan hanya dipakai untuk menaksir kecepatan aliran secara kasar, karena alat ini hanya mengamati kecepatan permukaan maupun pada kedalaman tertentu sesuai tinggi air yang ada di saluran. Untuk itu dibutuhkan alat pencatat waktu (stopwatch), pelampung dan meter rol. Kecepatan aliran dengan menggunakan pelampung dihitung dengan persamaan :

$$V = \frac{L}{t} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

V = Kecepatan (m/detik)

L = Panjang lintasan (m)

t = Waktu tempuh (detik)

Pengukuran Kecepatan Aliran Menggunakan Metode Flow Meter

Pengukuran kecepatan aliran dengan metode ini dapat menghasilkan perkiraan kecepatan aliran yang memadai. Prinsip pengukuran metode ini adalah mengukur kecepatan aliran tiap kedalaman pengukuran (d) pada titik interval tertentu dengan *current meter*. Kecepatan aliran dengan menggunakan metode Flow Meter dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 1. Penentuan kedalaman pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran

Kedalaman Sungai (m)	Kedalaman Pengukuran	Perhitungan Kecepatan Rata-rata
0 – 0.6	0.6 d	$V = V_{0.6}$
0.6 - 3	0.2 d dan 0.8 d	$V = 0.5 (V_{0.2} + V_{0.8})$
3 - 6	0.2 d, 0.6 d dan 0.8 d	$V = 0.1 (V_s + 3V_{0.2} + 3V_{0.6} + 3V_{0.8}) + V_b$
>6	S, 0.2d, 0.6 d, 0.8 d dan b	$V = 0.25 (V_{0.2} + V_{0.6} + V_{0.8})$

Sumber : Ahmad Norhadi, Akhmad Marzuki, Luki Wicaksono, Rendi Addetya (2015)

Dimana :

D = Kedalaman pengukuran

b = Dasar sungai (m/detik)

s = Permukaan sungai

v = Kecepatan aliran

Analisis Regresi Linea Sederhana

Regresi linear sederhana adalah analisis regresi yang melibatkan hubungan antara satu variabel terikat dihubungkan dengan satu variabel bebas. Regresi linier juga merupakan metode statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan sebab-akibat antara variabel faktor penyebab (x) terhadap variabel akibatnya.

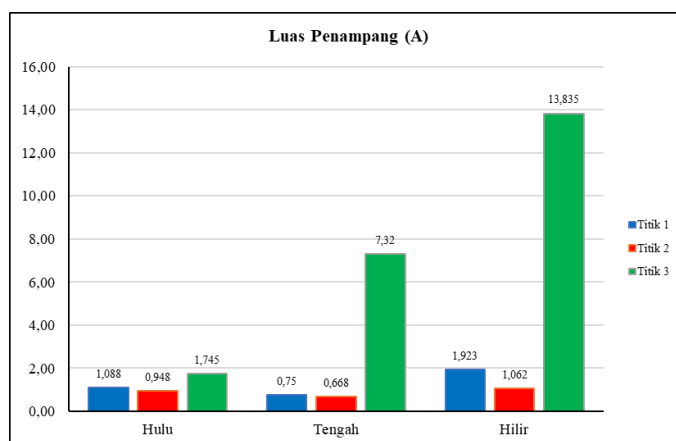
METODE

Tahap penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental yang dilakukan dengan cara mengambil data pada sungai klasaman dari hulu – hilir. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu primer (mengambil data disungai klasaman) dan sekunder (mengambil peta RBI dari citra satelit.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Penampang Hulu – Hilir Sungai Klasaman

Setelah melakukan analisis geometri sungai, maka diperoleh data luas penampang (A), yang di tunjukan pada grafik dibawah ini :

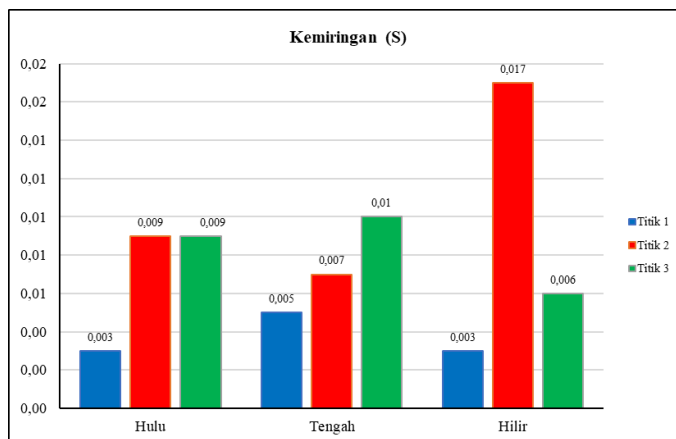


Gambar 2. Luas Penampang Hulu – Hilir DAS
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Pada gambar 2 diatas menunjukkan grafik perbandingan luas penampang pada bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Dari grafik memperlihatkan luas penampang dari hulu sampai ke hilir luas penampang makin besar pada titik 3 dibagian masing-masing sungai.

Kemiringan Hulu – Hilir Sungai Klasaman

Setelah melakukan analisis geometri sungai, maka diperoleh data kemiringan sungai (S), yang di tunjukan pada grafik dibawah ini :

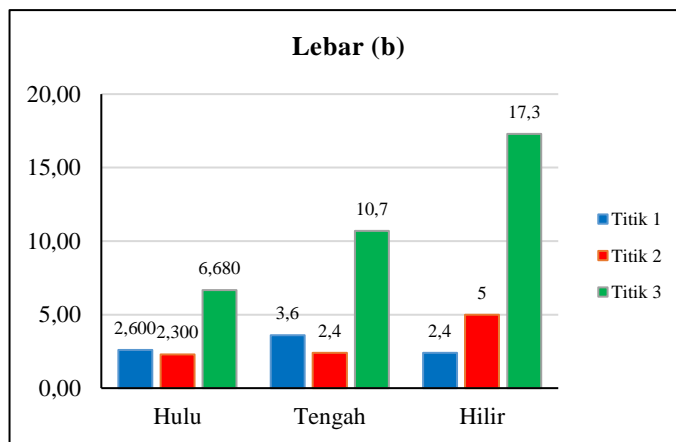


Gambar 3. Kemiringan Hulu – Hilir DAS
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Pada gambar 3 diatas menunjukkan grafik perbandingan kemiringan pada bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Dari grafik memperlihatkan kemiringan dari hulu sampai ke hilir kemiringan makin besar pada titik 2 dibagian hilir sungai.

Lebar Aliran Hulu – Hilir Sungai Klasaman

Setelah melakukan analisis geometri sungai, maka diperoleh data Lebar (b), yang di tunjukan pada grafik dibawah ini :

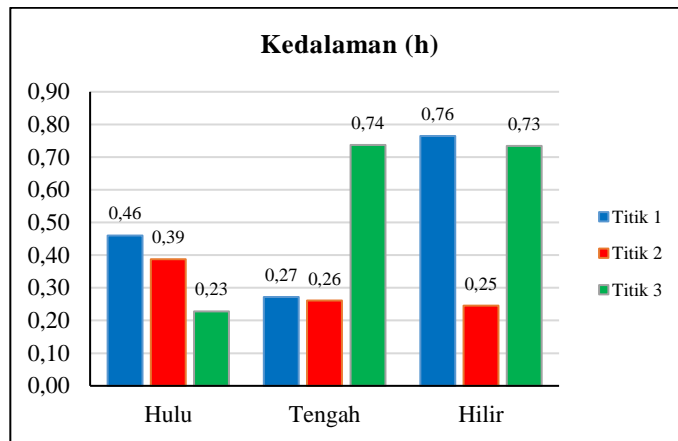


Gambar 4. Lebar Hulu – Hilir DAS
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Pada gambar 4 diatas menunjukkan grafik perbandingan lebar pada bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Dari grafik memperlihatkan lebar dari hulu sampai ke hilir lebar semakin besar pada titik 3 dibagian hilir sungai.

Kedalaman Aliran Hulu – Hilir Sungai Klasaman

Setelah melakukan analisis geometri sungai, maka diperoleh data Lebar (b), yang di tunjukan pada grafik dibawah ini :



Gambar 5. Kedalaman Hulu – Hilir DAS
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Pada gambar 5 diatas menunjukkan grafik perbandingan kedalaman pada bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Dari grafik memperlihatkan kedalaman dari hulu sampai ke hilir kedalaman semakin besar pada titik 1 dibagian hilir sungai.

Debit Sungai Klasaman

Dari hasil analisis debit aliran sungai, maka dibuat dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Penentuan kedalaman pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran

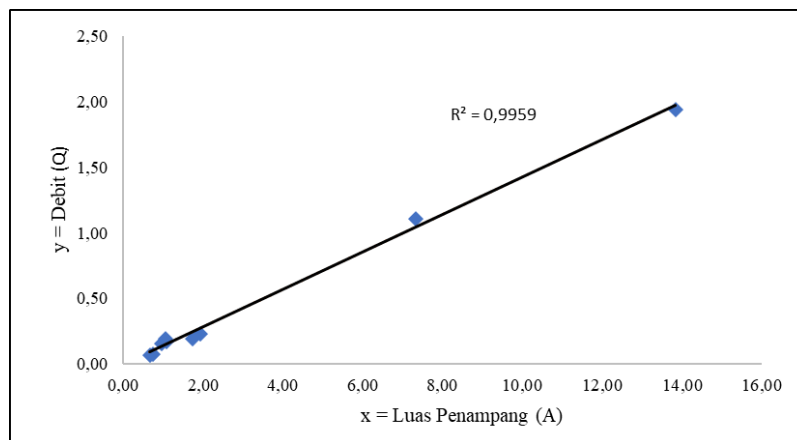
Titik	Bagian Sungai		
	Hulu (m ³ /s)	Tengah (m ³ /s)	Hilir (m ³ /s)
1	0,170	0,154	0,195
2	0,076	0,070	1,108
3	0,299	0,190	1,940

Sumber : Hasil Analisis Data (2024)

Analisa Determinasi

Pengaruh Luas Penampang (A) Terhadap Debit (Q)

Nilai korelasi pengaruh penampang (A) terhadap debit (Q) yang dapat dilihat pada gambar berikut

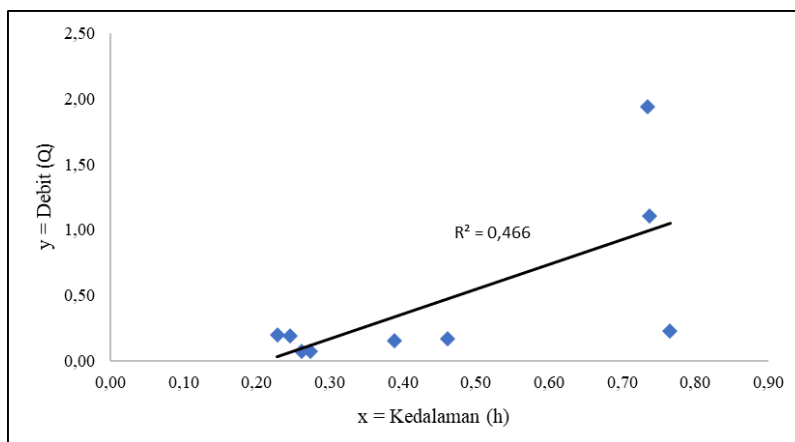


Gambar 6. Pengaruh Luas Penampang (A) Terhadap Debit (Q)
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Dari kurva diatas dapat dilihat bahwa luas penampang berhubungan positif dengan debit. Dimana semakin besar luas penampang, maka semakin besar debit atau laju aliran air dan sebaliknya .

Pengaruh Kedalaman (h) Terhadap Debit (Q)

Nilai korelasi pengaruh Kedalaman (h) terhadap debit (Q) yang dapat dilihat pada gambar berikut

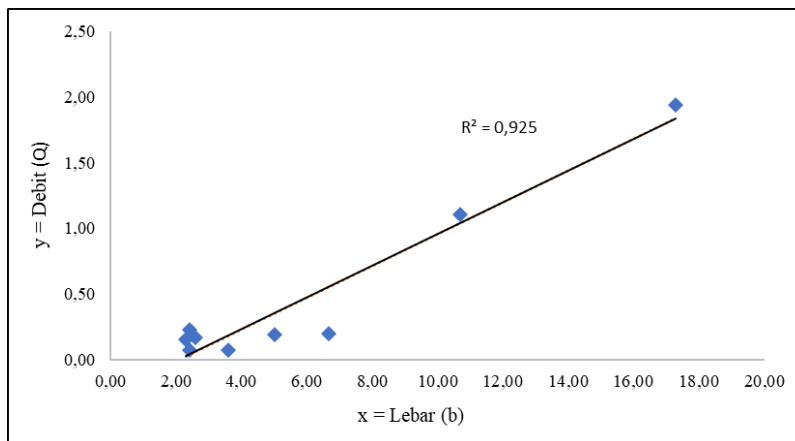


Gambar 7. Pengaruh Kedalaman (h) Terhadap Debit (Q)
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Dari kurva diatas dapat dilihat bahwa kedalaman berhubungan positif dengan debit. Dimana semakin tinggi kedalaman, maka debit semakin besar atau aliran air semakin besar.

Pengaruh Lebar (b) Terhadap Debit (Q)

Nilai korelasi pengaruh lebar (b) terhadap debit (Q) yang dapat dilihat pada gambar berikut

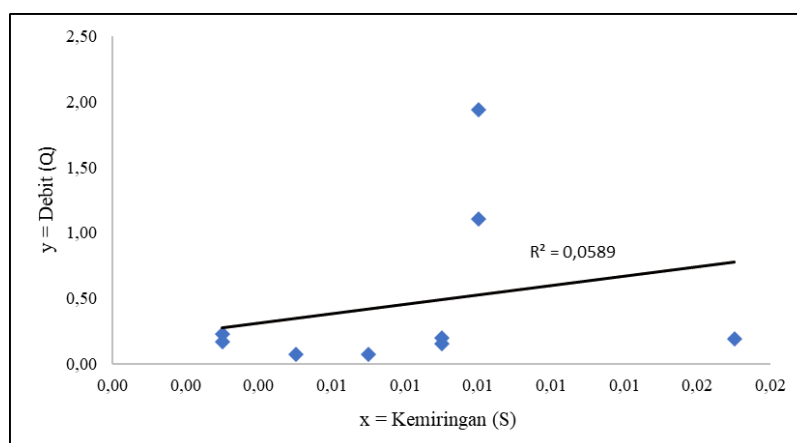


Gambar 8. Pengaruh Lebar (b) Terhadap Debit (Q)
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Dari kurva diatas dapat dilihat bahwa lebar berhubungan positif dengan debit. Dimana semakin kecil lebar, maka debit semakin besar atau aliran air semakin besar.

Pengaruh kemiringan (S) Terhadap Debit (Q)

Nilai korelasi pengaruh kemiringan (S) terhadap debit (Q) yang dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 9. Pengaruh Kemiringan (S) Terhadap Debit (Q)
(Sumber : Hasil Analisis Data, 2024)

Dari kurva diatas dapat dilihat bahwa Kemiringan berhubungan positif dengan debit. Dimana semakin besar kemiringan lereng, maka debit semakin besar atau aliran air semakin besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dilapangan dan hasil analisis data, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Klasaman memiliki karakteristik lebar dari hulu ke hilir semakin besar, Luas penampang daru hulu ke hilir semakin lebar, kemiringan dari hulu ke hilir semakin besar dan kedalaman dari hulu ke hilir semakin besar. Pada bagian hulu sungai Klasaman memiliki total debit sebesar 0.545 m³/detik, Pada bagian Tengah sungai Klasaman memiliki total debit sebesar 0.414 m³/detik, dan pada bagian hilir sungai Klasaman memiliki total debit sebesar 3.243 m³/detik. Luas penampang dan kemiringan sungai dapat mempengaruhi debit air sungai, Semakin besar luas penampang sungai maka debit semakin besar kecepatan semakin kecil, semakin kecil lebar sungai maka debit semakin kecil kecepatan makin besar, semakin besar kedalaman debit semakin besar kecepatan kecil dan semakin besar kemiringan maka debit semakin besar kecepatan semakin besar.

REFERENSI

- Asdak C. 2007. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Chandra Sucipta, Hari Wibowo, dan Danang Gunarto, (2019). "Analisis Geometri Sungai Terhadap Debit Aliran pada Saluran Aluvial".
- Finawan, A., & Mardiyanto, A. (2011). Pengukuran debit air berbasis mikrokontroler AT89S51. *Jurnal litek*, 8(1), 28-31.
- Fitri, A., & Yao, L. (2019). "The impact of parameter changes of a detached breakwater oncoastal morphodynamic at cohesive shore: A simulation". *IOP Conference Series: Earthand Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>
- Ginting, F., Buulolo, E., & Siagian, E. R. (2019). Implementasi Algoritma RegresiLinear Sederhana Dalam Memprediksi Besaran Pendapatan Daerah (Studi Kasus: Dinas Pendapatan Kab. Deli Serdang). *KOMIK (Konferensi NasionalTeknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1).<https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1602>
- Harijanto, Didik, and Choirul Anwar. 1959. "Perkiraan Geometri Sungai Bermeander Dari Besaran Debit." 11: 31–38.
- Lestari, F., & Puspaningrum, S. (2021). "Pengembangan Denah Sekolah untuk Peningkatan Nilai Akreditasi pada SMA Tunas Mekar Indonesia". 2(2), 1–10.

- Neno, Abd Kamal Et Al. 2016. "Hubungan Debit Air Dan Tinggi Muka Air Di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu."
- Nurul Linda Febrianti, Desember 2022. *Analisis Laju Infiltrasi Pada Daerah Aliran Sungai Klasaman Kota Sorong*. Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Kota Sorong.
- Norhadi, Ahmad, Akhmad Marzuki, Luki Wicaksono, and Rendi Addetya Yacob. 2015. "Studi Debit Aliran Pada Sungai Antasan Kelurahan sungai Andai Banjarmasin Utara." *Jurnal Poros Teknik* 7(1): 1–53.
- Phelia, A., & Sinia, R. O. (2021). "Skenario Pengembangan Fasilitas Sistem Pengolahan Sampah Dengan Pendekatan Cost Benefit Analysis Di Kelurahan Kedamaian Kota Bandar Lampung". *Jurnal Serambi Engineering*, 6(1).
- Putu, Ni, and Via Fitriyani. 2022. "Analisis Debit Air Di Daerah Aliran Sungai (DAS)." 2(2): 1–10.
- Ratna Musa, Hanafi Ashad, & Andi Faisal (2020). "Pengaruh Kapasitas Geometri Sungai Terhadap Debit Banjir Rencana (Studi Kasus S. Jeneberang kab. Gowa)"
- Riady, Rendro Rismae et al. 2019. "2 Metode Penelitian." 8(2): 82–88.
- Safuan, A. P. (2014). "Revitalisasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Pada Beberapa Tempat Pembuangan Akhir Sampah Di Provinsi Lampung".
- Suharyanto, Agus, and Jawa Timur. 2014. "Prediksi Titik Banjir Berdasarkan Kondisi Geometri Sungai." 8(167).
- Sugiharto, B. (2001). *Arahan Pemanfaatan Lahan Untuk Kegiatan Permukiman Berdasarkan Analisis Kesesuaian Lahan dan Penilaian Kualitas SUB DAS*. Institut Teknologi Bandung.
- Susilowati. 2007. *Analisis Hidrograf Aliran Sungai Dengan Adanya Beberapa Bending Kaitannya Dengan Konservasi Air*. Tesis. Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.
- Sungkawa, Iwa. "Antara Dua Faktor Kualitatif Pada Tabel Kontingensi." : 33–41.
- mStaddal, Ikrima, Oteng Haridjaja, and Yayat Hidayat. 2017. "Analisis Debit Aliran Sungai DAS Bila, Sulawesi Selatan." *Jurnal Sumber Daya Air* 12(2): 117–30.
- Wibowo, Hari. 2013. "Analisa Perubahan Geometri Penampang Sungai Menggunakan HEC-6 Untuk Menaksir Debit Sedimen pada Sungai Citanduy Di Jawa Barat." *Jurnal Ilmu dan Terapan Bidang Teknik Sipil* 19(2): 191–97.
- Widiatmoko, Kukuh Wisnuaji, and Fahrudin Ahmad. 2022. "Pengaruh Lebar Penampang Terhadap Laju Dan Debit Aliran Irigasi Persawahan Di Desa Sambirejo Grobogan." *Jurnal DISPROTEK* 12(2): 97–102.