

SKRIPSI
LAJU DEBIT AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TUBO
BAGIAN HILIR

ALDI
A0218316



PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025



UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
PROGRAM STUDI KEHUTANAN
PROGRAM SARJANA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldi

NIM : A0218316

Program Studi : Kehutanan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Laju Debit Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Tubo Bagian Hilir” adalah benar merupakan hasil karya saya di bawah arahan dosen pembimbing dan belum pernah diajukan ke perguruan tinggi manapun serta seluruh sumber manapun yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Majene, 09 Mei 2025



ALDI
NIM. A0218316

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Laju Debit Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Tubo Hilir.

Nama : Aldi

NIM : A0218316

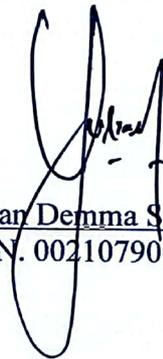
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Dr. Rosmaeni, S.Hut., M.Si
NIDN. 0903088002

Pembimbing II



Yulsan Demma Semu, S.Hut., M.Hut
NIDN. 0021079007

Diketahui Oleh :

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Kehutanan



Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si
NIP. 19600512 198903 1 003

Koordinator,
Program Studi Kehutanan



Fitri Indhasari, S.Hut., M.Hut
NIP.19870711 201903 2 016

Tanggal Lulus : 14 Mei 2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Dengan Judul :

LAJU DEBIT AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) TUBO HILIR

Disusun Oleh:

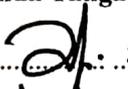
ALDI
A0218316

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Pertanian Dan Kehutanan
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
Pada Tanggal 14 Mei 2025 dan dinyatakan **LULUS**

SUSUNAN TIM PENGUJI

Tim penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1. Suparjo Razasli Carong, S.Si.,M.Sc		23/05/2025
2. Fitri Indhasari, S.Hut.,M.Hut		22/05/2025
3. Rusmidin, S.Si.,M.Si		22/05/2025

SUSUNAN KOMISI PEMBIMBING

Komisi Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr. Rosmaeni, S.Hut.,M.Hut		28/05/2025
2. Yulsan Demma Semu, S.Hut.,M.Hut		22/05/2025

ABSTRAK

Aldi (A0218316). Laju Debit Air Daerah Aliran Sungai (DAS) Tubo Bagian Hilir, di bimbing oleh **ROSMAENI dan YULSAN DEMMA SEMU**

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Selain sebagai sumber air, sungai juga berfungsi sebagai pengatur aliran air, pengendali banjir dan habitat bagi berbagai jenis biota. Tujuan penelitian ini ingin mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi laju debit pada DAS Tubo hilir serta mengetahui laju debit DAS Tubo hilir. Metode penelitian ini menggunakan kuantitatif deskriptif dengan pendekatan analisis data sekunder (ADS). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laju debit air DAS Tubo hilir diperoleh kesimpulan bahwa laju debit rata-rata kecil yaitu $28,18 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Laju debit yang kecil diakibatkan karena faktor curah hujan yang rendah. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap laju debit adalah besar kecilnya curah hujan, kondisi penutupan DAS Tubo hanya 15,15 ha, lebih kecil dari penutupan lahan pertanian, semak belukar, lahan terbuka. Terjadi fluktuasi debit aliran akibat perubahan tata guna lahan. Faktor lain adalah jenis tanah merah kuning dan Andosol, dan kemiringan lereng landai pada bagian hilir menyebabkan laju debit semakin rendah.

Kata kunci: DAS Tubo hilir, laju debit, curah hujan, tutupan lahan, tata guna lahan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Selain sebagai sumber air, sungai juga berfungsi sebagai pengatur aliran air, pengendali banjir dan habitat bagi berbagai jenis biota (Aswar *et al.*, 2022; Sari *et al.*, 2023; Sulistyiorini, 2020). Salah satu karakteristik sungai yang perlu diperhatikan adalah laju debit air (Wigati *et al.*, 2020), yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk penutupan lahan di daerah aliran sungai (Ariwibowo *et al.*, 2018; Robbany *et al.*, 2020).

Perubahan laju debit air dapat mempengaruhi kualitas air, ketersediaan air dan berdampak pada kehidupan masyarakat yang bergantung pada sungai tersebut (Wigati *et al.*, 2020; Yuniyanto, 2017). Aktivitas manusia seperti pembukaan lahan untuk perkebunan dapat memengaruhi kondisi daerah aliran sungai, khususnya pada bagian hilir. Daerah Aliran Sungai Tubo di Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat, merupakan salah satu DAS yang memiliki karakteristik penutupan lahan yang didominasi oleh perkebunan. Wilayah DAS Tubo sebagian besar ditanami dengan tanaman kemiri, aren, rotan, jambu air, durian, bambu dan sukun. Kondisi ini menarik untuk dikaji lebih lanjut terkait dampaknya terhadap laju debit air di bagian hilir DAS Tubo.

Seiring meningkatnya tekanan aktivitas manusia dan perubahan iklim, diperlukan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola laju debit air di DAS Tubo Hilir. Penelitian ini menjadi penting sebagai dasar untuk pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan penyusunan strategi konservasi DAS, serta mitigasi bencana. Selain itu, keterbatasan data dan penelitian terdahulu di DAS Tubo Hilir menjadikan studi tentang laju debit air ini relevan untuk memperkaya basis data ilmiah dan

memberikan kontribusi nyata bagi perencanaan pembangunan daerah berbasis ekologi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perubahan penutupan lahan dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap debit puncak di suatu DAS (Auliyani, 2018). Berkurangnya lahan hutan menjadi lahan pertanian dan atau perkebunan akan berdampak pada meningkatnya aliran permukaan dan puncak debit (Auliyani, 2018). Lebih lanjut, analisis spasial menunjukkan bahwa perubahan penutupan lahan seperti alih fungsi lahan dari hutan dan pertanian menjadi area terbangun dapat meningkatkan nilai koefisien run-off dan debit puncak di suatu DAS (Miardini *et al.*, 2016).

Mengingat karakteristik penutupan lahan di DAS Tubo yang didominasi oleh perkebunan, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis sejauh mana pengaruh kondisi tersebut terhadap laju debit air di bagian hilir DAS, guna mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Data debit sungai penting untuk analisis hidrologi dalam memprediksi potensi banjir, khususnya saat musim hujan. Debit tinggi dapat menjadi indikator kawasan rawan banjir. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi laju debit air pada wilayah hilir DAS Tubo.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana faktor-faktor yang berpengaruh terhadap laju debit air pada DAS Tubo bagian hilir?
2. Berapa besar laju debit aliran DAS Tubo bagian hilir?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi laju debit pada DAS Tubo bagian hilir.
2. Mengetahui laju debit DAS Tubo bagian hilir

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dalam membantu pengelolaan sumberdaya air yang lebih efektif dan efisien.
2. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dengan pembaharuan data tentang laju laju debit air di hilir das Tubo yang belum pernah tercatat oleh peneliti sebelumnya.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi Pemerintah Daerah Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat untuk digunakan sebagai acuan untuk perencanaan dan pengembangan infrastruktur air di wilayah hilir DAS.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Asdak (2010) mendefinisikan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau catchment area) yang merupakan suatu ekosistem daerah unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam (Arsyad, 2010).

Peraturan Pemerintah nomor 37 tahun 2012 tentang pengelolaan Daerah aliran sungai (DAS), menyatakan bahwa Daerah Aliran Sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. DAS bukan hanya merupakan badan sungai, tetapi satu kesatuan seluruh ekosistem yang ada didalam pemisah topografis. Pemisah topografis di darat berupa daerah yang paling tinggi biasanya punggung bukit yang merupakan batas antara satu DAS dengan DAS lainnya (Denaswidhi, 2020).

DAS merupakan suatu megasistem yang kompleks, meliputi sistem fisik (physical systems), sistem biologis (biological systems), dan sistem manusia (human system). Setiap sistem dan sub-sub sistem di dalamnya saling berinteraksi, peranan tiap-tiap komponen dan hubungan

antar komponen sangat menentukan kualitas ekosistem DAS. Gangguan terhadap salah satu komponen ekosistem akan dirasakan oleh komponen lainnya dengan sifat dampak berantai. Keseimbangan ekosistem akan terjamin apabila kondisi timbal balik antar komponen berjalan dengan baik dan optimal (Kartodihardjo, 2008 dalam Setyowati dan Suharini, 2011).

Dalam mempelajari ekosistem DAS, daerah aliran sungai biasanya dibagi menjadi tiga bagian yaitu daerah hulu, tengah, dan hilir, secara biogeofisik, daerah hulu DAS dicirikan oleh hal-hal sebagai berikut : merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, merupakan daerah dengan kemiringan lereng besar (lebih besar dari 15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase dan jenis vegetasi umumnya merupakan tegakan hutan. Sementara daerah hilir DAS dicirikan oleh hal-hal sebagai berikut : merupakan daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil, merupakan daerah dengan kemiringan lereng kecil sampai dengan sangat kecil (kurang dari 8%), pada beberapa tempat merupakan daerah banjir (genangan), pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi dan jenis vegetasi didominasi tanaman pertanian kecuali daerah estuaria yang didominasi hutan bakau/ gambut. Daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi daerah dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda tersebut di atas (Asdak, 2010).

Beberapa kelebihan menggunakan pendekatan DAS, antara lain :

- 1) pendekatan DAS lebih holistik dan dapat digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara faktor biofisik dan sosial ekonomi lebih mudah dan cepat;
- 2) DAS mempunyai batas alam yang jelas dilapangan;
- c) DAS mempunyai keterkaitan yang sangat kuat antara hulu dan hilir sehingga mampu menggambarkan perilaku air akibat perubahan karakteristik lanskap. Selain itu, adanya suatu outlet dimana air akan

terakumulasi, sehingga aliran air dapat ditelusuri (Eko Pujiono & Retno Setyowati, 2015).

Apabila fungsi dari suatu DAS terganggu, maka sistem hidrologi akan terganggu, penangkapan curah hujan, resapan dan penyimpanan airnya sangat berkurang, atau memiliki aliran permukaan (run off) yang tinggi. Vegetasi penutup dan tipe penggunaan lahan akan kuat mempengaruhi aliran sungai, sehingga adanya perubahan penggunaan lahan akan berdampak pada aliran sungai. Fluktuasi debit sungai yang sangat berbeda antara musim hujan dan kemarau, menandakan fungsi DAS yang tidak bekerja dengan baik. Indikator kerusakan DAS dapat ditandai oleh perubahan perilaku hidrologi, seperti tingginya frekuensi kejadian banjir (puncak aliran) dan meningkatnya proses erosi dan sedimentasi serta menurunnya kualitas air (Mawardi, 2010). Upaya pengelolaan Daerah Aliran Sungai harus dilaksanakan secara optimal melalui pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan (Sucipto, 2008).

2.3 Definisi Debit

Debit aliran merupakan jumlah volume air yang mengalir dalam waktu tertentu melalui suatu penampang air, sungai, saluran, pipa atau kran. Aliran air dikatakan memiliki sifat ideal apabila air tidak dapat dimanfaatkan dan berpindah tanpa mengalami gesekan, hal ini berarti pada gerakan air tersebut memiliki kecepatan yang tetap pada masing-masing titik dalam pipa dan gerakannya beraturan akibat pengaruh gravitasi bumi (Wonda dan Bothmir. 2018).

1. Debit Aliran Permukaan (debit hujan)

Debit aliran dicari dengan menggunakan metode rasional, karena daerah pengaliran yang ditinjau tidak luas dan curah hujandianggap seragam untuk suatu luas daerah pengaliran yang kecil. Metode rasional mempunyai persamaan dasar.

$$Q = 0,278. C.I.A.....(2.28)$$

Dimana :

C = koefisien run off (koefisien pengaliran)

I = intensitas maksimum selama waktu konsentrasi (mm/jam)

A = luas daerah aliran (km²)

Q = debit maksimum (m³ /det)

2. Debit Alir Limbah Domestik

Untuk mengetahui debit air kotor atau limbah rumah tangga diperkirakan berdasarkan jumlah air bersih yang digunakan. Standar pemakaian air bersih untuk kota-kota di Indonesia ditentukan 165 liter/jiwa/hari. Dengan demikian, perlu diperhatikan jumlah kepadatan penduduk dengan memperhatikan dengan perkembangan dimasa yang akan datang. Debit air limbah rumah tangga/domestik dapat dihitung dengan rumus:

$$Q_{\text{limbah}} = 80\% \times p \times q \dots \dots \dots (2.29)$$

Dimana :

Q = debit air limbah rumah tangga (m³ /det)

P = jumlah penduduk (jiwa)

q = minimal kebutuhan pengguna air (liter/jiwa/hari)

3. Debit Saluran/Kapasitas

Saluran Kapasitas saluran didapat setelah melakukan pengukuran dimensi saluran lapangan. Penaksiran kapasitas tampung saluran pada sebagian tampang melintang adalah dengan mengandaikan bahwa aliran saluran dalam kondisi seragam. Rumus yang digunakan secara umum untuk perhitungan hirolika pada penampang saluran yang seragam digunakan persamaan manning, dengan mengalihkan kecepatan aliran dengan luas penampang basah.

$$Q = A \cdot V = A \cdot S^{1/2} \dots \dots \dots (2.30)$$

Dimana :

Q = debit saluran (m³ /det)

V = kecepatan Aliran (m/det)

- n = angka kekasaran saluran
- R = jari-jari hidrolis saluran (m)
- S = kemiringan dasar saluran
- A = luas penampang saluran (m²)

2.4 Pengukuran Debit Secara Langsung

Debit merupakan jumlah air yang mengalir didalam saluran atau sungai perunit waktu. Metode umum yang diterapkan untuk menetapkan debit sungai adalah metode profil sungai (cross section). Pada metode ini debit merupakan hasil perkalian antara luas penampang vertikal sungai (profil sungai) dengan kecepatan aliran air (Finawan, AM. 2018).

$$Q = \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan:

- Q = Debit aliran (m³/s)
- A = Luas penampang vertikal (m)
- V = Kecepatan aliran sungai (m/s)

Sebelum mengukur berapa besar debit aliran sungai, terlebih dahulu menghitung Profil sungai dan kecepatan aliran sungai:

1. Pembuatan profil sungai

Dengan melakukan pengukuran profil sungai, maka luas penampang sungai dapat diketahui. Luas penampang sungai (A) merupakan penjumlahan seluruh bagian penampang sungai yang diperoleh dari hasil perkalian antara interval jarak horisontal dengan kedalaman air atau dapat dituliskan dengan persamaan:

$$A(m^2) = L_1 D_1 + L_2 D_2 + \dots + L_n D_n \dots\dots\dots(2.6)$$

- L = Lebar penampang horizontal (m)
- D = Kedalaman (m)

2. Pengukuran Kecepatan aliran

Kecepatan aliran sungai pada satu penampang saluran tidak sama. Kecepatan aliran sungai ditentukan oleh bentuk aliran, geometri saluran

dan faktor faktor lainnya. Kecepatan aliran sungai diperoleh dari rata-rata kecepatan aliran pada tiap bagian penampang sungai tersebut. Idealnya, kecepatan aliran rata-rata diukur dengan mempergunakan 'flow probe' atau 'current meter'. Alat ini dapat mengetahui kecepatan aliran pada berbagai kedalaman penampang. Namun apabila alat tersebut tidak tersedia, kecepatan aliran dapat diukur dengan metode apung.

Pengukuran kecepatan aliran sungai dilakukan dengan jalan mengapungkan suatu benda misalnya bola tennis, pada lintasan tertentu sampai dengan suatu titik yang telah diketahui jaraknya. Pengukuran dilakukan oleh tiga orang yang masing-masing bertugas sebagai pelepas pengapung di titik awal, pengamat di titik akhir lintasan dan pencatat waktu perjalanan alat pengapung dari awal sampai titik akhir.

Kecepatan aliran merupakan hasil bagi antara jarak lintasan dengan waktu tempuh atau dapat dituliskan dengan persamaan:

$$V = \frac{L}{t} \dots\dots\dots(2.7)$$

dengan:

V = Kecepatan (m/detik)

L = Panjang lintasan (m)

T = Waktu tempuh (detik)

Kecepatan yang diperoleh dari metode ini merupakan kecepatan maksimal sehingga perlu dikalikan dengan faktor koreksi kecepatan. Pada sungai dengan dasar yang kasar faktor koreksinya sebesar 0.75 dan pada dasar sungai yang halus faktor koreksinya 0.85, tetapi secara umum faktor koreksi yang dipergunakan adalah sebesar 0.65.

2.5 Pengukuran Debit Secara Tidak Langsung

Pengukuran ini menetapkan debit banjir sungai secara tidak langsung yakni dari variasi curah hujan yang diamati dalam jangka waktu yang panjang pada daerah pengaliran. Untuk menentukan besar debit

banjir dapat dihitung dengan menggunakan beberapa metode yaitu dengan metode Melchior, Weduwen, Haspers, Rational Jepang dan Synthetic Unit Hydrograf (Siwi AC. 2018).

1. Penentuan Debit dengan Metode Rasional

Metode rasional adalah metode lama yang masih digunakan hingga sekarang untuk memperkirakan debit puncak (peak discharge). Ide yang melatarbelakangi metode rasional adalah jika curah hujan dengan intensitas I terjadi terus menerus maka laju limpasan langsung akan bertambah sampai mencapai waktu konsentrasi t_c . Waktu konsentrasi t_c tercapai ketika seluruh bagian DAS telah memberikan kontribusi aliran di outlet. Laju masukan pada sistem adalah hasil curah hujan dengan intensitas I pada DAS dengan luas A . Nilai perbandingan antara laju debit puncak (Q_p) yang terjadi pada saat t_c dinyatakan sebagai run off coefficient (C) dengan nilai $0 \leq C \leq 1$.

Pendugaan debit puncak dengan metode rasional ini merupakan penyederhanaan besar-besaran terhadap suatu proses penentuan aliran permukaan yang rumit tetapi memiliki pendugaan aliran permukaan yang akurat dan dalam rancang bangun relatif murah, sederhana dan memberikan hasil yang dapat diterima. Metode ini merupakan metode yang tertua dan terkenal diantara rumus empiris lainnya. Metode ini banyak digunakan untuk sungai biasa dengan daerah pengaliran yang luas serta perencanaan drainase daerah pengaliran yang sempit. Metode ini sangat cocok dengan kondisi Indonesia yang beriklim tropis. Bentuk umum rumus metode rumus seagai berikut:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{10} \cdot 0,278 \quad (2.8) \text{ dengan:}$$

Q = Debit banjir maksimum (m^3 / dtk)

C = Koefisien pengaliran/limpasan

I = Intensitas curah hujan rata-rata (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran (km²)

Dalam menggunakan metode rasional ada beberapa asumsi dasar yaitu sebagai berikut:

- a. Curah hujan terjadi dengan intensitas yang tetap dalam jangka waktu tertentu setidaknya sama dengan waktu kosentrasi.
 - b. Limpasan langsung mencapai maksimum ketika durasi hujan dengan intensitas tetap sama dengan waktu kosentas.
 - c. Koefisien run off dianggap tetap selama durasi hujan.
 - d. Luas DAS tidak berubah selama durasi jam.
2. Analisis Frekuensi

Sistem hidrologi kadang dipengaruhi oleh peristiwa-peristiwa yang luar biasa (ekstrim) seperti hujan lebat, banjir dan kekeringan. Besaran peristiwa ekstrim II-10 berbandinga terbalik dengan frekuensi kejadiannya, peristiwa yang luarbiasa ekstrim kejadiannya sangat langka. Frekuensi hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampaui. Sebaliknya, kala ulang (return period) adalah waktu dimana hujan dengan suatu besaran tertentu akan disamai atai dilampaui[19]. Dalam statistik dikenal berupa parameter yang berkaitan dengan analisis data yang meliputi rata-rata, simpangan baku, koefisien variasi dan koefisien skewness (kecondongan atau kemencengan) dapat dilihat pada tabel 2.1:

Tabel 1. Parameter statistik yang penting

Parameter	Sampel
Rata-rata	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
Simpangan Baku	$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

Koefisien skewness	$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - X)^3}{(n-1)(n-2)S^3}$
Koefisien variasi	$C_v = \frac{S}{x}$
Koefisien Kurtosis	$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (x_i - X)^3}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4}$

2.6 Penelitian Terdahulu

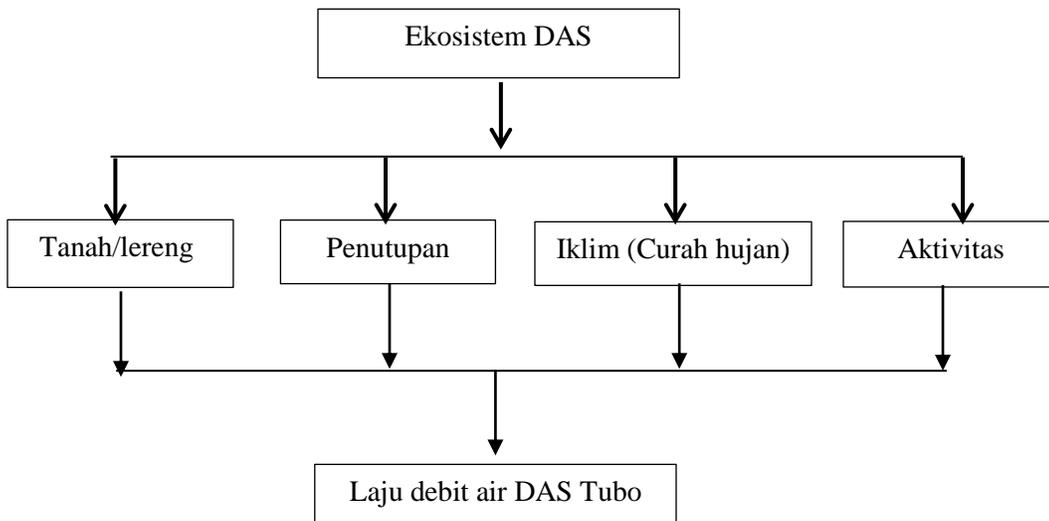
Adapun beberapa penelitian aliran permukaan yang telah dilakukan. Adanya penelitian terdahulu Merupakan acuan untuk mengarahkan penulis terhadap tujuan dan hasil penelitian untuk lebih terarah.

Tabel 2. Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tujuan	Metode penelitian
1.	Widiatmoko KW dan Ahmad F. (2021)	Pengaruh Lebar Penampang Terhadap Laju Dan Debit Aliran Irigasi Persawahan Di Desa Sambirejo Grobogan	Untuk mengidentifikasi dan menganalisis besaran fisis fluida pada aliran irigasi persawahan yang meliputi besarnya aliran kecepatan air, debit air, dan mengukur kedalaman pada saluran irigasi persawahan	Metode pengambilan data pada penelitian ini yaitu melalui penelitian langsung di lapangan kemudian dilakukan pengolahan data
2.	Ni Putu Via Fitriyani (2022)	Analisis Debit Air di Daerah Aliran Sungai (DAS).	Mengetahui faktor meteorologi dan karakteristik daerah tangkapan saluran.	Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini metode menurut Miles dan Huberman adalah reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan

3.	Franky Tombokan dan Teddy Takaendengan (2021)	Identifikasi Dan Pengukuran Debit Aliran Sungai Sario	Mengetahui titik-titik lokasi yang terkendala dan mengalami perubahan serta untuk mendapatkan gambaran umum mengenai morfologi sungai Sario	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan metode analisa perhitungan kecepatan dan debit air sungai Sario.
----	---	---	---	---

2.7 Kerangka pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

Ekosistem DAS merupakan sistem yang kompleks dan dinamis. Berbagai komponen seperti tanah, tutupan lahan, curah hujan dan aktivitas manusia saling berinteraksi dan memengaruhi satu sama lain, termasuk laju debit air.

Jenis tanah dan karakteristiknya (struktur, permeabilitas) sangat memengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap dan menyimpan air. Demikian pula kemiringan lereng berpengaruh terhadap daya luncur air hujan yang berpotensi menjadi runoff, selanjutnya akan mengalir hingga

ke DAS. Faktor lereng juga berpengaruh positif terhadap peningkatan aliran permukaan.

Tutupan lahan berperan penting dalam mengatur siklus hidrologi DAS. Hutan memiliki peran penting dalam mengintercept curah hujan, mengurangi energi kinetik air hujan, meningkatkan infiltrasi kedalam tanah. Perubahan tutupan lahan seperti deforestasi dapat meningkatkan limpasan permukaan, erosi dan resiko banjir serta mengurangi laju debit air pada musim kemarau.

Curah hujan adalah factor utama yang memengaruhi laju debit air DAS. Intensitas, durasi dan distribusi curah hujan akan menentukan besarnya limpasan permukaan dan banyaknya air yang meresap ke dalam tanah. Hujan dengan intensitas tinggi dan durasi yang lama akan menghasilkan limpasan permukaan yang besar dan meningkatkan resiko banjir.

Aktivitas manusia seperti perubahan penggunaan lahan hutan menjadi pemukiman, pertanian dapat meningkatkan limpasan permukaan dan pada akhirnya akan memengaruhi laju debit air DAS. Karenanya, aktivitas manusia yang mengubah tutupan lahan akan mempengaruhi pola aliran air di bumi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian laju debit air DAS Tubo hilir diperoleh kesimpulan bahwa laju debit rata-rata kecil yaitu 28,18 m³/dtk. Laju debit yang kecil diakibatkan karena faktor curah hujan yang rendah. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap laju debit adalah besar kecilnya curah hujan, kondisi penutupan DAS Tubo hanya 15,15 ha, lebih kecil dari penutupan lahan pertanian, semak belukar, lahan terbuka. Terjadi fluktuasi debit aliran akibat perubahan tata guna lahan. Faktor lain adalah jenis tanah merah kuning dan Andosol, dan kemiringan lereng landai pada bagian hilir menyebabkan laju debit semakin rendah.

6.2 Saran

Diperlukan penelitian komprehensif terkait faktor fisik ekosistem DAS yang berpengaruh terhadap keadaan debit DAS Tubo. Pengukuran curah hujan lokal wilayah pengamatan harus dilakukan bersamaan dengan pengukuran debit. Harus ada keterlibatan pemerintah dan masyarakat dalam rangka untuk penjagaan ekosistem DAS terutama penjagaan penutupan lahan hutan pada wilayah hulu DAS Tubo.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariwibowo, M. L., Suripin, S., & Atmojo, P. S. (2018). Aplikasi Penginderaan Jauh dan EPA-SWMM untuk Simulasi Debit Banjir Akibat Perubahan Lahan Sub DAS Banjaran. *Jurnal Teknik*, 38(2), 119.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Asdak. (2002). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asdak. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Edisi Revisi Kelima*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Asiki *et al.*, (2019). Analisis Tingkat Kerentanan Longsor Daerah Muara Sungai Bone Kota Gorontalo. *Jurnal Jambura Geoscience Review*, 1(2).
- Aswar, A., Wahid, A. M. Y., & Halim, H. (2022). Implikasi Hukum Pengaturan Sumber Daya Air Pasca Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 85/PUU-XI/2013. *Hermeneutika Jurnal Ilmu Hukum*, 6(1).
- Auliyani, D. (2018). Analysis of Land Cover Change and Its Impact on Peak Discharge in Jelap Sub-Watershed, Sintang District. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 61.
- Chow, *et al.*, (1988). *Applied Hydrology*. McGraw-Hill Science Engineering.
- Denaswidhi, E. (2020). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Deepublish.
- Farida, A. (2020). Analisis Limpasan Permukaan di Sekitar Kampus Universitas Muhammadiyah Sorong Kota Sorong. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 12(2).
- Finawan, A. M. (2018). Pengukuran Debit Air Berbasis Mikrokontroler AT89S51. *Jurnal Litek*, 8(1), 28–31.
- Giarto, R. B., Kiptiah, M., Zega, F., Zubran, A., & Yusuf, M. R. (2024). Karakteristik Kecepatan dan Debit Aliran pada Sungai

- Menggunakan Six-Tenths Method. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 8(2), 173–181.
- Izzatuddinillah, I., Barus, B., & Rachman, L. M. (2023). Analisis Penggunaan Lahan dan Pola Ruang Berbasis KRA pada DAS Air Bengkulu. *Jurnal IPB*, 25(2), 56–63.
- Kartasapoetra, A. G., & Sutedjo. (2010). *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kohnke, H., & Bertrand, A. R. (1959). *Soil Conservation*. New York: McGraw-Hill.
- Laoh. (2002). Keterkaitan Faktor Fisik, Sosial, Ekonomi, dan Tata Guna Lahan di Daerah Tangkapan Air dengan Erosi dan Sedimentasi. Bogor: IPB.
- Lee. (1988). *Hidrologi Hutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mawardi. (2010). Kerusakan DAS dan Penurunan Daya Dukung SDA di Pulau Jawa. *Jurnal Hidrosfer Indonesia*, 5(2).
- Mawardin, A., & Aryan, M. H. A. (2024). Pengaruh Debit Air terhadap Perilaku Erosi. *Jurnal Spektrum Sipil*, 11(2), 169–177.
- Miardini, A., Gunawan, T., & Murti, S. H. (2016). Kajian Degradasi Lahan di DAS JUWANA. *Majalah Geografi Indonesia*, 30(2), 134.
- Murtiono. (2008). Kajian Model Estimasi Volume Limpasan Permukaan di DAS Keduang. *Jurnal Forum Geografi*, 22(2), 169–185.
- Retno, D. (2017). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Secara Terpadu*. Yogyakarta: Deepublish.
- Robbany, A. Z., Setyorini, D. S., Riski, A. M., & Widyastuti, S. (2020). Analisis Karakteristik dan Potensi Erosi DAS Blorong. *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 3(2), 63.
- Rofikha, L., Sutikno, S., & Hidayat, A. (2021). Analisis Infiltrasi Tanah dan Dampaknya terhadap DAS. Yogyakarta: Deepublish.

- Rosmaeni, I., & Adisty, W. U. (2024). Dampak Deforestasi Terhadap PLTA Bakaru. *Jurnal Penelitian Pengelolaan DAS*, 8(1), 39–54.
-
- Sari, T. R., Suharwanto, S., & Asrifah, Rr. D. (2023). Pengolahan Air Tanah Payau. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan Satu Bumi*, 1(1).
- Setiawan, & Purwanto. (2018). Perbandingan Pengukuran Debit Sungai. *Prosiding Hasil Penelitian Tahun 2018*, ISSN 0852-2979.
- Setyowati. (2010). *Hubungan Hujan dan Limpasan di DAS Kreo*. Disertasi, Fakultas Geografi, UGM.
- Setyowati, & Suharini. (2011). *DAS Garang Hulu: Tata Air, Erosi, & Konservasi*. Widya Karya.
- Siwi, A. C. (2018). Analisis Kapasitas Sungai Makalu. *Jurnal Sipil Statik*, 6(4).
- Sucipto. (2008). Kajian Sedimentasi di Sungai Kali Garang. *Tesis Magister Ilmu Lingkungan*, UNDIP.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyorini, R. (2020). Alternatif Infrastruktur Air Bersih di Bandar Lampung. *Jurnal Sinergi*, 1(1), 18.
- Sulaxono *et al.*, (2020). Analisis Debit Air di Sub DAS Nahiyah. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(4).
- Suripin. (2003). *Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Trettin, C. C., Jurgensen, M. F., & Gale, M. R. (2019). *Soil Carbon and Organic Matter Dynamics in Forest Ecosystems*. Springer.
- Verrina, G. P. (2013). Analisa Runoff pada Sub DAS Lematang Hulu. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 1(1).

- Wigati, R., Lestari, M. D., & Arifin, F. S. (2020). Integrasi HEC-RAS dan GIS dalam Floodplain Mapping. *Teknika Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(2), 171.
- Wonda, & Bothmir. (2018). Analisa Debit di Kawasan Permukiman. *Jurnal Portal Sipil*, 7(1).
- Yunianto, B. (2017). Pengaruh Debit Air terhadap Efektivitas Pendinginan. *Jurnal Rotasi*, 19(1), 12.