

Analisis Hidrograf Satuan Sintetik Snyder dan Soil Conservation Service (SCS) Daerah Aliran Sungai Klawoguk

Arpan Pujiyanto Simak¹, Anif Farida^{2*}, Achmad Rusdi³, Hendrik Pristianto⁴

^{1,3,4} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong

² Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong

*Correspondent email: aniffarida@um-sorong.ac.id

Diterima: 29 Maret 2025 | Disetujui: 29 April 2025 | Diterbitkan: 30 April 2025

Abstract: Klawoguk Watershed is one of the watersheds in the Sorong City area. The problem in the watershed is the absence of hydrological data or automatic water level recording (AWLR) data. The purpose of this study was to determine and compare the parameters of the Snyder synthetic unit hydrograph and the SCS synthetic unit hydrograph. The methods used in this study are the Snyder Synthetic Unit Hydrograph and the SCS Synthetic Unit Hydrograph. The results of the study showed that the parameters obtained from the analysis results of HSS Snyder were t_p 3,267 hours, t_e 0,594 hours, T_p 3,767 hours, Q_p 1,193 m³/sec, and the parameters obtained from the analysis results of HSS SCS were T_L 3.992 hours, T_p 4.492 hours, Q_p 1.389 m³/sec, so it can be seen that the peak discharge value of HSS Snyder is lower than the peak discharge of HSS SCS and the time required for the decrease in peak discharge of HSS Snyder is longer than that of HSS SCS.

Keywords: Watershed; Synthetic Unit Hydrograph; Snyder, SCS

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai dicirikan oleh dinamika penyimpanan dan pergerakan air yang rumit, yang dipengaruhi oleh faktor alami dan antropogenik (Yu & Duffy, 2018). Perubahan iklim memperburuk kompleksitas ini, sehingga memerlukan pemodelan tingkat lanjut untuk memprediksi respon hidrologi (Shu et al., 2024). Salah satu aspek penting dalam pengelolaan DAS adalah pemahaman terhadap respon hidrologis wilayah tersebut terhadap curah hujan, yang dapat dianalisis melalui hidrograf satuan. Hidrograf satuan memberikan representasi sederhana dari respons daerah aliran sungai, penting untuk perkiraan banjir dan pengelolaan sumber daya air. Hidrograf satuan juga membantu dalam memahami waktu dan besarnya limpasan, yang penting untuk perencanaan infrastruktur dan mitigasi risiko banjir (Muslim et al., 2024).

Budi et al. (2017) menyatakan bahwa Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) merupakan metode yang dapat digunakan untuk suatu daerah yang tidak memiliki data hidrologi atau data pencatatan tinggi muka air otomatis (AWLR) tidak tersedia untuk menurunkan hidrograf satuan. Margini et al. (2017) mengemukakan bahwa pendekatan model yang tepat dan sesuai dengan karakteristik suatu DAS akan memberikan hasil yang hampir sesuai dengan besar debit puncak yang sebenarnya. Berdasarkan cara-cara yang telah diketahui untuk mendapatkan hidrograf satuan sintetik diperlukan data-data antara lain data karakteristik DAS.

Metode Snyder, yang dikembangkan secara regional, menghubungkan *time lag* hidrograf dan debit puncak dengan karakteristik morfometrik DAS. Metode *Soil Conservation Service* (SCS) juga memanfaatkan hubungan empiris antara fitur hidrograf dan geomorfologi DAS untuk perhitungan debit banjir yang efektif (Şen, 2018). Studi menunjukkan bahwa metode Snyder sangat efektif untuk cekungan yang besar, menghasilkan estimasi aliran puncak yang lebih realistis dibandingkan dengan model lain (Mohammed et al., 2023). Namun, metode SCS direkomendasikan karena penggunaan parameter morfometriknya yang komprehensif (Salami et al., 2017).

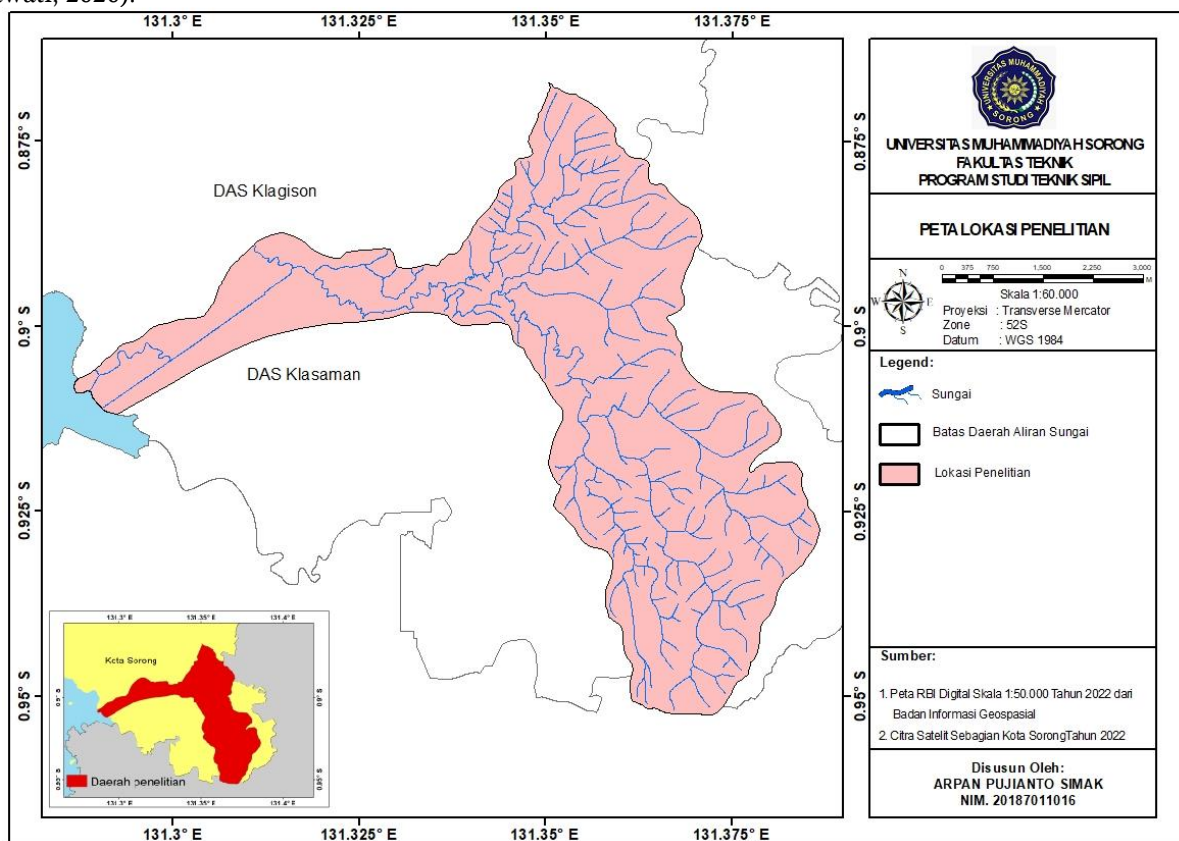
DAS Klawoguk memiliki alat pencatatan tinggi muka air otomatis (AWLR) namun alat tersebut sudah tidak berfungsi/rusak karena tidak ada pihak yang mengelolanya. Farida & Dwangga (2022) juga menyatakan, DAS Klawoguk menghadapi permasalahan yang berulang setiap tahun, yakni terjadinya banjir saat hujan dengan intensitas tinggi. Kondisi ini menyebabkan genangan di sejumlah area yang berada di sekitar aliran sungai. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui parameter HSS pada DAS Klawoguk dengan menggunakan data-data karakteristik DAS dan membandingkan hasil analisis antara metode HSS Snyder dan HSS SCS.



METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

DAS Klawoguk secara geografis terletak pada 131,2866554° BT - 131,3865770° BT dan 0,86706396° LS – 0,95255829° LS dengan luas 29,97 km² (Gambar 1). Secara administrasi DAS tersebut masuk ke dalam wilayah Kota Sorong dan mencakup wilayah Distrik Sorong Utara dan Distrik Sorong Timur. Batas administrasinya yaitu di bagian utara berbatasan dengan DAS Klagison, di bagian timur berbatasan dengan DAS Klasaman, di bagian selatan berbatasan dengan DAS Warmon dan bagian barat berbatasan dengan Selat Dampir (Farida dan Irnawati, 2020).



Gambar 1. Peta Lokasi DAS Klawoguk

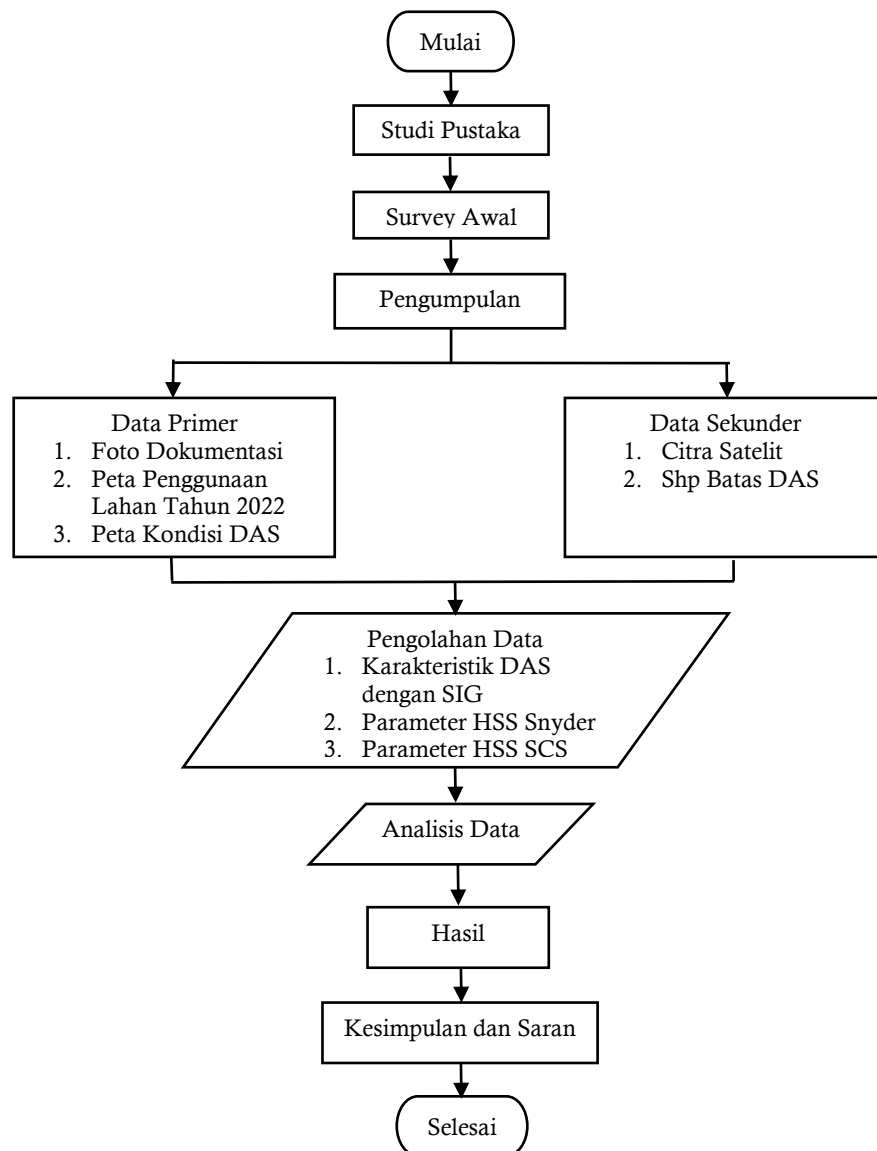
Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain GPS untuk mengambil titik koordinat di lapangan, kamera untuk mendokumentasikan kegiatan di lapangan dan perangkat lunak *software* ArcGIS 10.8 untuk mengolah data spasial karakteristik DAS. Bahan yang digunakan yaitu peta penggunaan lahan diperoleh dari hasil interpretasi Citra Satelit Landsat dan *groundcheck* di lapangan dan peta kondisi DAS.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan proses segala kegiatan dari awal penelitian sampai pada tahap pengolahan data, guna untuk memperoleh nilai parameter hidrograf satuan sintetik. Tahap pertama persiapan berupa studi pustaka yang akan digunakan untuk mencari literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, mempersiapkan alat yang akan digunakan dalam penelitian dan mempersiapkan peta lokasi penelitian. Tahap pengambilan data terdiri dari pengambilan data karakteristik daerah aliran sungai dan dokumentasi di lapangan. Tahap terakhir berupa proses pengolahan data karakteristik DAS. Gambar 2 menyajikan bagan alir penelitian.





Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

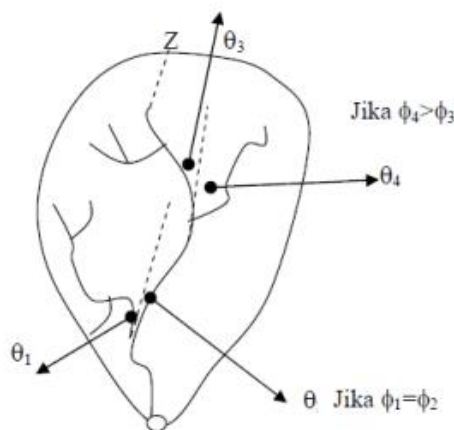
Jarak Titik Pusat DAS ke *Outlet*

Jarak titik pusat DAS ke *outlet* dapat dihitung dengan menentukan terlebih dahulu *center of gravity*. Titik pusat suatu DAS tersebut ditentukan menggunakan *software* ArcGIS. Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan sebagai berikut :

- Tampilkan peta yang sudah dibuat dalam bentuk poligon.
- Klik kanan pada shapefile → *Open Attribute Table* → *Add Field*, setelah kotak dialog *Add File* muncul, isi nama pada kolom *Name* dengan X dan ganti *Type* menjadi *Double* → ok
- Add Field*, setelah kotak dialog *Add File* muncul, isi nama pada kolom *Name* dengan Y dan ganti *Type* menjadi *Double* → ok
- Klik kanan pada pada kolom X yang telah dibuat → *Calculate Geometry*, setelah kotak dialog *Calculate Geometry* muncul, ganti kolom *Property* menjadi *X Coordinate Of Centroid* → pastikan bahwa sistem koordinat yang kita gunakan adalah sistem koordinat UTM → ok



- e. Klik kanan pada pada kolom Y yang telah dibuat → *Calculate Geometry*, setelah kotak dialog *Calculate Geometry* muncul, ganti kolom *Property* menjadi *Y Coordinate Of Centroid* → pastikan bahwa sistem koordinat yang kita gunakan adalah sistem koordinat UTM → ok
- f. Klik *Table Option* → *Export* ganti nama file menjadi *Centroid* → ok
- g. Klik kanan pada file *Centroid* → *Display XY Data* → ok. Maka secara otomatis titik pusat DAS akan muncul pada peta poligon.



Gambar 3. Penentuan Sungai Utama (Farida & Irnawati, 2020)

Hidrograf Satuan Sintetik Snyder

Dalam metode HSS Snyder terdapat 2 parameter non fisik yang merupakan fungsi dari karakteristik DAS yaitu C_t dan C_p . Untuk koefisien C_t dan C_p harus ditentukan secara empirik, karena besarnya berubah-ubah di setiap daerah. Besaran nilai C_t dan C_p tersebut diperoleh Snyder untuk sejumlah DAS di dataran tinggi Appalachian Amerika Serikat, dimana bila nilai C_p mendekati nilai terbesar maka nilai C_t akan mendekati nilai terkecil, demikian pula sebaliknya (Siswoyo, 2012). Kategori nilai C_t dan C_p dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Koefisien Nilai C_t

Tipe DAS (Kondisi)	C_t
Daerah Pegunungan	1,20
Daerah Perbukitan	0,72
Daerah Lembah	0,35
Daerah Perkotaan	0,08

Rumus yang ditetapkan oleh Snyder apabila nilai t_e lebih kecil dari nilai $t_r = 1$ maka digunakan persamaan (Siby et al., 2013) :

$$T_p = t_p + 0,5 t_r \quad (1)$$

Selanjutnya persamaan hidrograf satuan sintetik Snyder dikembangkan dengan beberapa persamaan berikut :

1. Waktu tenggang (*basin lag time*)

$$t_p = 0,75 C_t (L.L_c)^{0,3} \quad (2)$$

2. Debit Puncak (Q_p)

$$Q_p = \frac{C_p A}{t_p} \quad (3)$$

3. Lama curah hujan efektif (t_e)



$$t_e = \frac{t_p}{5,5} \quad (4)$$

Keterangan :

t_r = durasi hujan efektif (1 jam)

T_p = waktu dari titik berat durasi hujan efektif ke puncak hidrograf satuan (jam)

Q_p = debit puncak (m^3/det)

L = panjang sungai utama terhadap titik kontrol yang ditinjau (km)

L_c = jarak titik berat DAS ke *outlet* yang diukur sepanjang aliran utama (km)

A = luas DAS (km^2)

C_t = nilai koefisien yang tergantung pada kondisi DAS.

C_p = nilai koefisien yang tergantung pada penggunaan lahan DAS.

Tabel 2. Koefisien Nilai C_p

Tata Guna Lahan	C_p
Hutan Primer	0,001
Hutan Sekunder	0,005
Kebun Campuran	0,5
Sawah	0,1
Semak Belukar	0,3
Bandara	1
Hutan Konservasi	0,001
Industri	1
Kawasan Wisata	1
Perdagangan	1
Pemukiman	1
Peternakan dan Pertanian Terpadu	0,1

Hidrograf Satuan Sintetik SCS (*Soil Conservation Service*)

Alhakim et al., (2020) mengemukakan bahwa metode HSS SCS merupakan metode dengan menggunakan fungsi hidrograf tanpa dimensi untuk menyediakan bentuk standar hidrograf satuan. Metode hidrograf ini dapat digunakan untuk DAS berukuran kecil maupun DAS dengan ukuran yang besar dan banyak digunakan di Amerika Serikat. Hidrograf SCS ini menggunakan hidrograf tak berdimensi yang dikembangkan dari analisis sejumlah besar hidrograf satuan dari data lapangan dengan berbagai ukuran DAS.

Terdapat beberapa persamaan dalam HSS SCS (Junia et al., 2015) :

1. *Time lag* (T_L)

$$T_L = C_t(L.L_c)^{0,3} \quad (5)$$

2. *Time of Peak* (T_p)

$$T_p = \frac{T_r}{2} + T_L \quad (6)$$

3. Debit Puncak (Q_p)

$$Q_p = \frac{0,2083 A}{T_p} \quad (7)$$

Keterangan :

T_L = *time lag* (jam)

C_t = nilai koefisien yang tergantung pada kondisi DAS.

L_c = jarak titik berat ke *outlet* (km)

T_p = waktu puncak (jam)

T_r = durasi hujan (1 jam)

Q_p = debit puncak (m^3/det)

L = panjang sungai utama (km)

A = luas DAS (km^2)



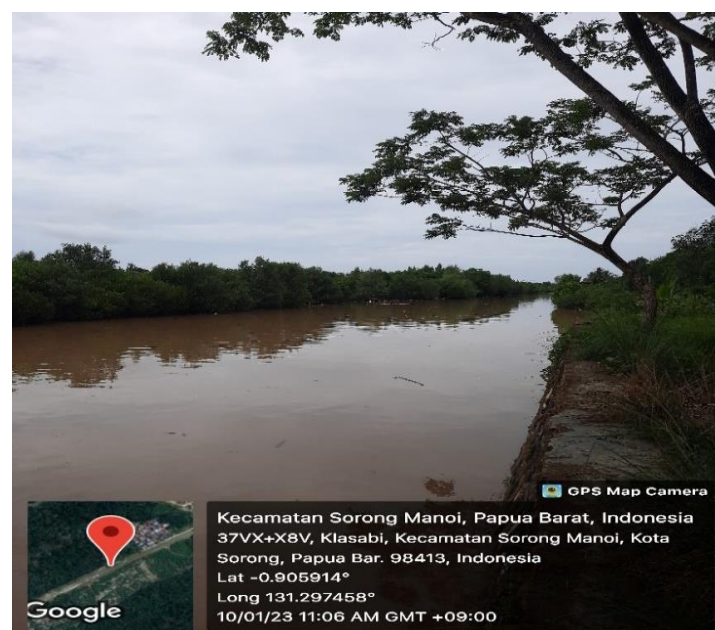
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting DAS Klawoguk

Kondisi eksisting suatu DAS merupakan gambaran spesifikasi mengenai DAS yang berkaitan dengan parameter morfometri, topografi, tanah, geologi, vegetasi, penggunaan lahan, hidrologi dan manusia. Luas DAS merupakan salah satu parameter karakteristik DAS yang dapat berpengaruh terhadap limpasan yang terjadi. Semakin besar DAS, maka semakin lama pula limpasan mencapai *outlet*. Berdasarkan klasifikasi dari Kementerian Kehutanan (2013), DAS Klawoguk dapat dikategorikan sebagai DAS sangat kecil karena luas DAS Klawoguk kurang dari 10.000 Ha yaitu 2.997 Ha. Daerah Aliran Sungai (DAS) Klawoguk memiliki panjang keseluruhan sungai adalah 112,43 km. kondisi Sungai Klawoguk bagian hulu dan hilir dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Sungai Klawoguk Bagian Hulu



Gambar 5. Sungai Klawoguk Bagian Hilir



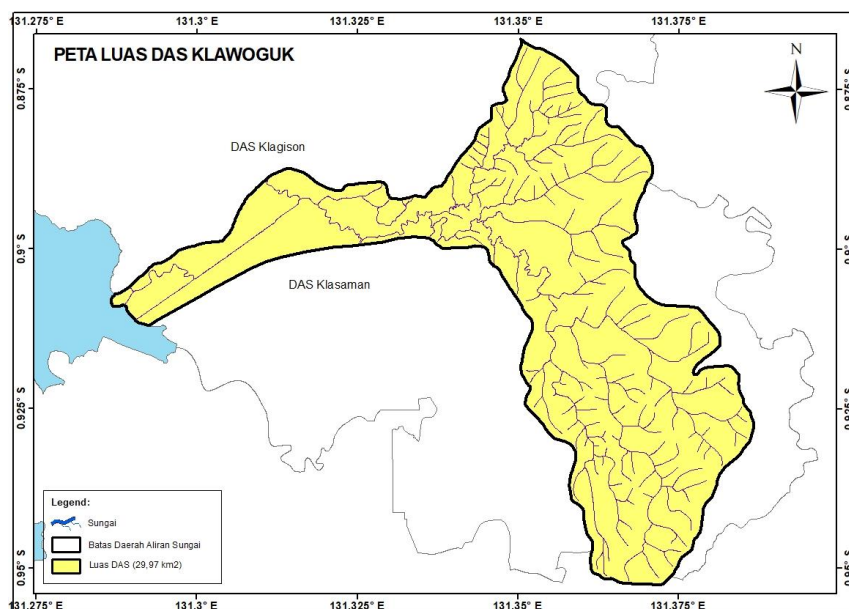
Analisis Karakteristik DAS

Analisis karakteristik DAS dilakukan guna mendapatkan nilai-nilai parameter morfometri DAS sesuai dengan parameter-parameter yang diperlukan untuk perhitungan dalam hidrograf satuan sintetik. Adapun karakteristik yang akan dianalisis sebagai berikut :

Luas Daerah Aliran Sungai

Besar kecilnya suatu DAS berdampak besar terhadap kemampuannya menampung air hujan yang jatuh. Indriyani dan Amalia (2022) mengemukakan bahwa DAS yang lebih besar berarti lebih banyak curah hujan yang jatuh di DAS itu daripada DAS yang lebih kecil. Besarnya tangkapan hujan berpengaruh terhadap jumlah limpasan permukaan yang dihasilkan. Semakin luas DAS, semakin besar kapasitas pengumpulan air hujan dan semakin besar limpasan yang dihasilkan begitupun juga sebaliknya. Oleh karena itu, volume air yang tertampung di permukaan DAS juga sedikit.

Hasil pengolahan data menggunakan software ArcGIS 10.8 diperoleh luas DAS Klawoguk sebesar 29,97 km². Berdasarkan luas DAS yang diperoleh maka DAS Klawoguk masuk dalam klasifikasi DAS yang sangat kecil. Dengan luas 29,97 km² maka dapat diasumsikan bahwa dari sekian banyak curah hujan yang jatuh hanya sedikit yang tertampung yang menyebabkan volume alirannya tidak terlalu besar. Peta luas DAS Klawoguk dapat dilihat pada Gambar 6.

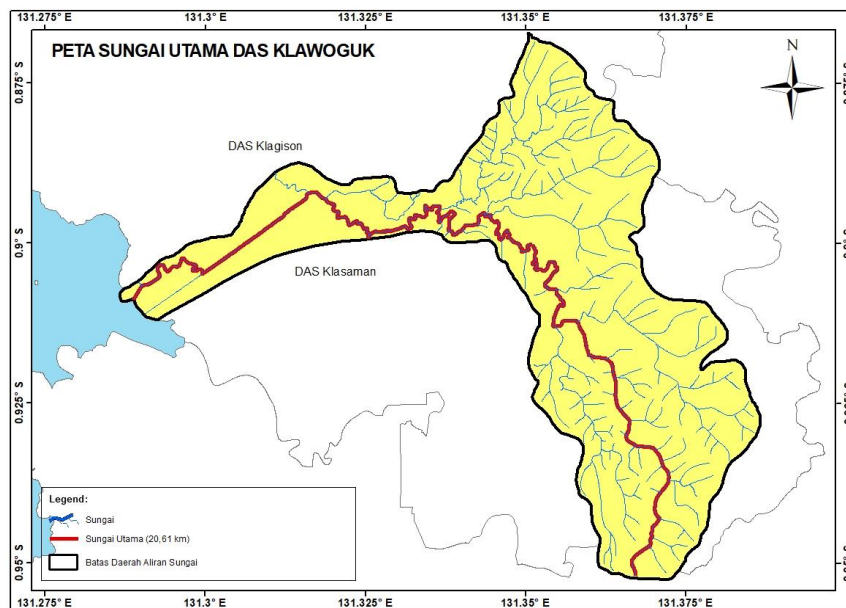


Gambar 6. Peta Luas DAS Klawoguk

Panjang Sungai Utama

Dalam menentukan sungai utama ini sangat sulit bila terdapat percabangan sungai, untuk itu diambil suatu ketentuan bahwa sungai utama adalah cabang sungai yang mempunyai daerah tangkapan (*catchment*) yang lebih luas (Budi et al., 2017). Panjang sungai utama diukur mulai dari *outlet* sampai ujung sungai di daerah hulu. Pada penelitian yang dilakukan panjang sungai utama ditentukan dengan bantuan software ArcGIS 10.8, dari program tersebut diperoleh panjang sungai utama DAS Klawoguk yaitu 20,61 km. Panjang sungai utama mempengaruhi waktu konsentrasi, yaitu waktu yang dibutuhkan air untuk mengalir dari titik hulu terjauh sampai ke muaranya. Semakin panjang sungai utama maka waktu konsentrasi semakin lama dibandingkan dengan DAS yang memiliki sungai utama yang pendek. DAS yang memiliki sungai utama yang panjang relatif lebih kecil terjadinya banjir, hal ini dikarenakan air hujan yang turun membutuhkan waktu yang lama untuk mengalir ke seluruh DAS. Peta Sungai Utama di DAS Klawoguk dilihat pada Gambar 7.

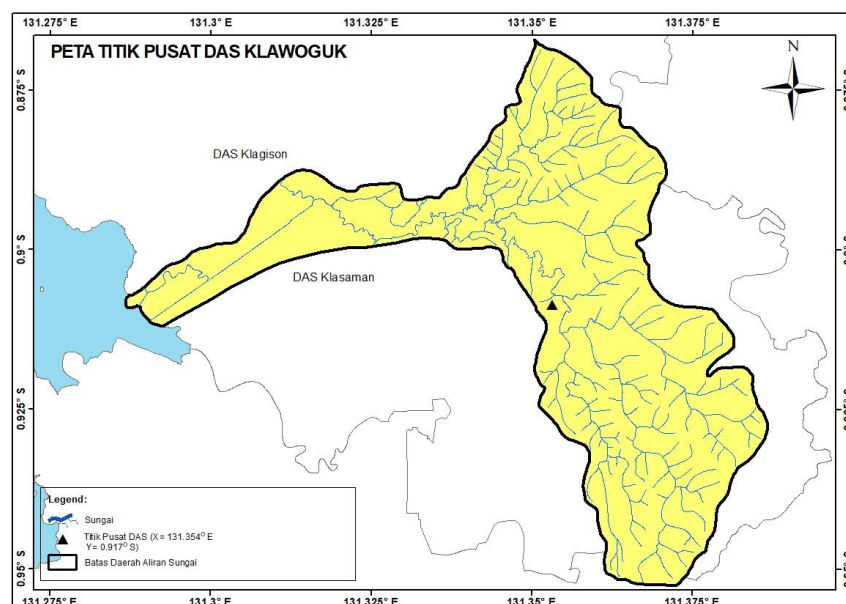




Gambar 7. Peta Sungai Utama DAS Klawoguk

Jarak Titik Pusat DAS ke *Outlet*

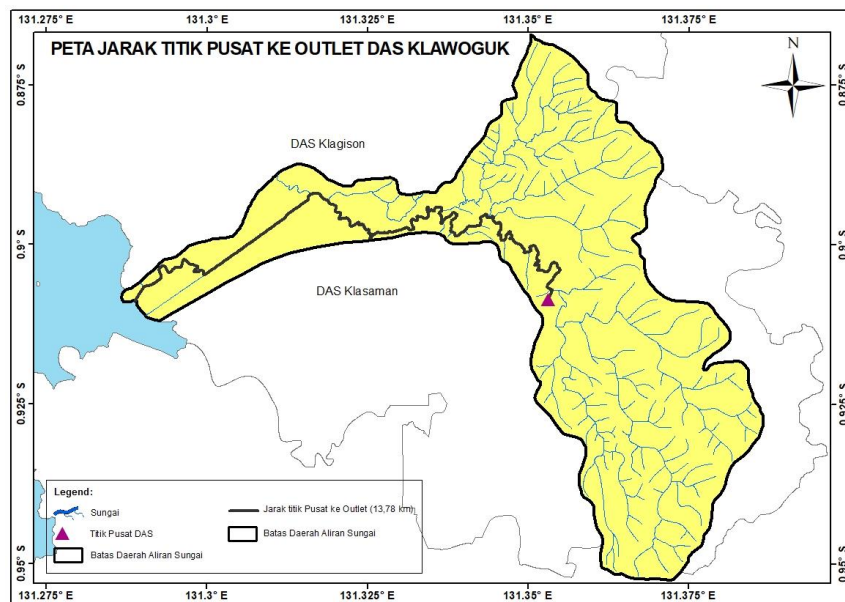
Salah satu parameter yang digunakan untuk menganalisis hidrograf satuan sintetik adalah jarak titik pusat DAS ke *outlet* yang diukur di sepanjang sungai utama. Untuk mengetahui berapa jarak titik pusat DAS ke *outlet* yang diukur di sepanjang sungai utama, maka langkah pertama yang dilakukan adalah mencari dimana letak titik berat DAS atau titik pusat DAS berada. Adapun cara yang dilakukan untuk menentukan titik pusat DAS adalah dengan menggunakan program ArcGIS 10.8 dan diperoleh nilai $X = 131,354^\circ \text{ E}$ dan $Y = 0,917^\circ \text{ S}$. Letak titik pusat DAS Klawoguk disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Peta Titik Pusat DAS Klawoguk

Setelah menemukan letak titik berat DAS berada maka langkah selanjutnya yang dilakukan masih menggunakan program ArcGIS 10.8 yaitu dengan melakukan digitasi sungai utama yang dimulai dari *outlet* sampai pada titik pusat dengan mengikuti aliran sungai utama. Dari hasil penelusuran menggunakan ArcGIS

10.8 diperoleh nilai jarak titik pusat DAS ke *outlet* yang diukur di sepanjang sungai utama adalah 13,78 km. Jarak titik pusat DAS ke *outlet* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta Jarak Titik Pusat DAS ke *Outlet*

Hubungan Karakteristik DAS dengan Hidrograf Satuan Sintetik

Data karakteristik DAS yang berbeda-beda menyebabkan hasil perhitungan waktu puncak, debit puncak dan jumlah volume yang beragam. Karakteristik yang berpengaruh besar terhadap waktu puncak adalah bentuk DAS. (Budi et al., 2017) menyatakan bahwa semakin bulat bentuk DAS berarti semakin singkat waktu konsentrasi atau waktu puncak yang diperlukan, sehingga semakin tinggi fluktuasi banjir yang terjadi. Sebaliknya semakin lonjong bentuk DAS, waktu konsentrasi yang diperlukan semakin lama sehingga fluktuasi banjir semakin rendah. Hasil analisis menunjukkan bahwa bentuk DAS Klawoguk berbentuk memanjang, hal ini menyebabkan DAS Klawoguk membutuhkan waktu puncak aliran yang lebih lama dibandingkan dengan DAS yang berbentuk bulat.

Karakteristik selanjutnya yang berpengaruh pada perhitungan debit puncak dan jumlah volume dalam penelitian yang dilakukan adalah luas DAS. Karakteristik ini sangat berpengaruh penuh dalam menampung setiap hujan yang jatuh dan mengalirkannya ke outlet. Budi Semakin besar luas DAS, maka semakin besar pula volume tampungannya dan menyebabkan semakin besar debit puncaknya begitupun juga sebaliknya (Budi et al., 2017). DAS Klawoguk memiliki luas yang sangat kecil sehingga debit puncaknya tidak terlalu besar.

Analisis Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik

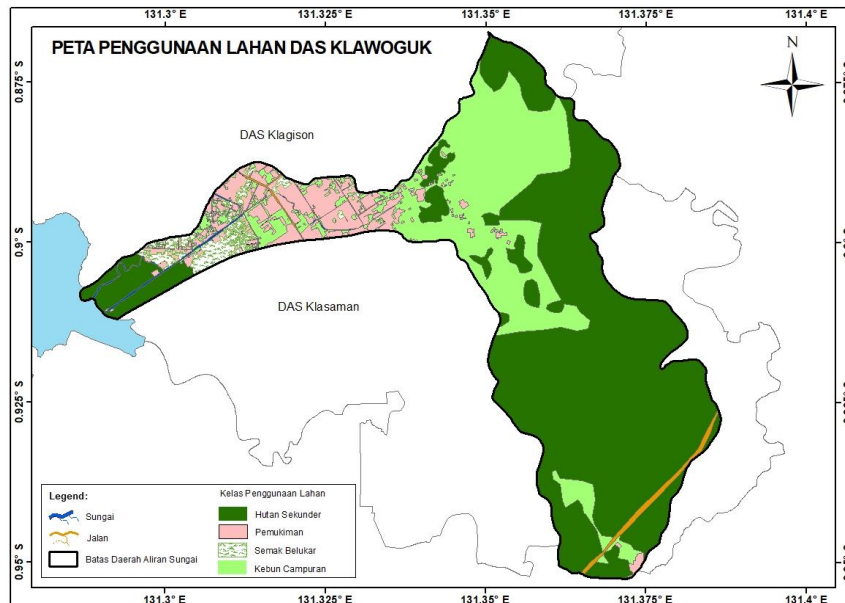
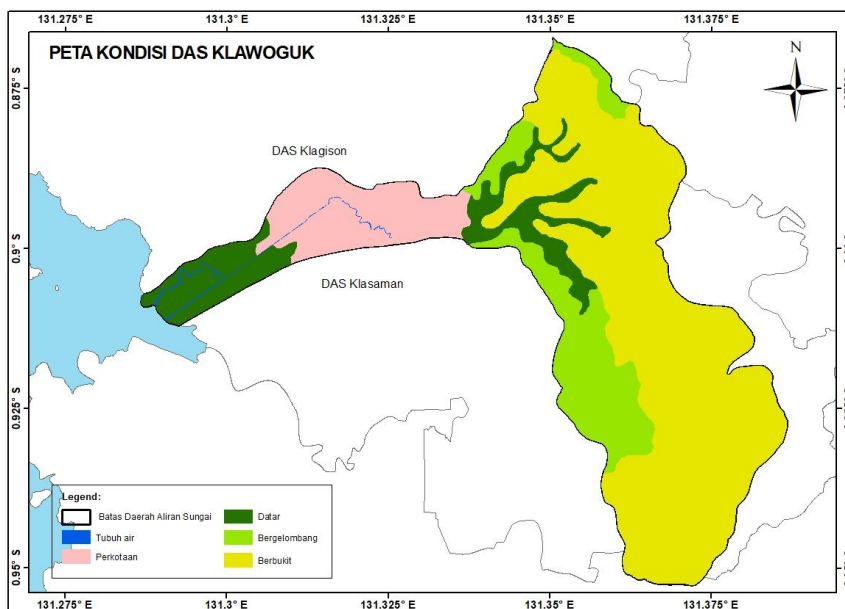
Analisis hidrograf satuan sintetik dilakukan guna untuk mendapatkan nilai-nilai parameter yang diperlukan dalam melakukan perhitungan debit puncak. Dalam metode Hidrograf Satuan Sintetik terdapat 2 parameter non fisik yang merupakan fungsi dari karakteristik DAS yaitu C_t dan C_p . Untuk koefisien C_t dan C_p harus ditentukan secara empirik, karena besarnya berubah-ubah di setiap daerah, oleh karena itu untuk memperoleh nilai C_t dan C_p terlebih dahulu harus mengetahui penggunaan lahan dan kondisi pada DAS yang telah di tentukan. Peta Penggunaan Lahan dan Peta Kondisi DAS dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.

Hasil perhitungan terhadap parameter yang digunakan dalam analisis hidrograf satuan sintetis baik Snyder dan SCS ada yang sama yaitu luas DAS (A) sebesar 29,97 km², panjang sungai utama (L) 20,61 km dan koefisien waktu (C_t) 0,8. Hal yang membedakan antara lain pada HSS Snyder nilai L_c sebesar 13,78 km sedangkan pada HSS SCS sebesar 10,305 km. Parameter lainnya untuk kedua HSS dapat dilihat pada tabel 3.



Tabel 3. Nilai Parameter Hidrograf Satuan Sintetik

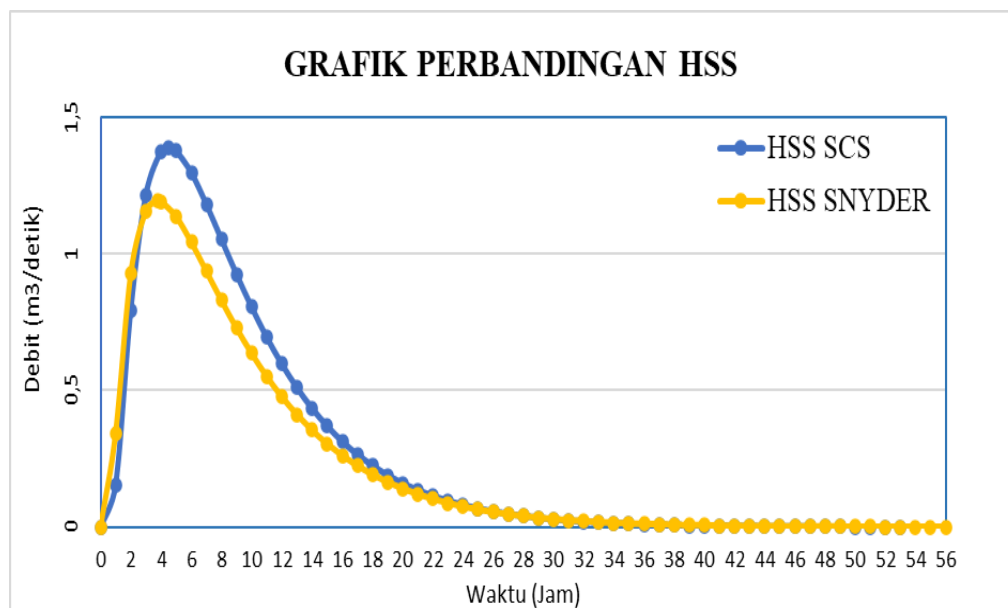
Parameter	HSS Snyder	HSS SCs
Time lag	3,267 jam (t_p)	3,992 jam (T_L)
Lama curah hujan efektif (t_e)	0,549 jam	-
Time of peak (T_p)	3,767 jam	4,492 jam
Debit puncak (Q_p)	1,193 m ³ /det	1,389 m ³ /det

**Gambar 10.** Peta Penggunaan Lahan DAS Klawoguk**Gambar 11.** Peta Kondisi Aktual DAS Klawoguk

Perbandingan HSS dimaksudkan untuk melihat perbedaan antara masing-masing parameter hidrograf sehingga didapatkan gambaran terhadap kondisi debit di sungai. Gambar 12 menunjukkan grafik perbandingan antara HSS Snyder dan HSS SCS. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa waktu yang dibutuhkan HSS Snyder untuk mencapai debit puncak lebih cepat daripada HSS SCS, dimana waktu yang dibutuhkan HSS Snyder hanya 3,767 jam sedangkan HSS SCS yaitu 4,492 jam. Jika dilihat dari waktu yang dibutuhkan untuk penurunan



dari debit puncak sampai pada debit mendekati 0 m³/det, HSS SCS mempunyai waktu lebih cepat dari HSS Snyder, dimana waktu yang dibutuhkan HSS SCS sekitar 48,508 jam sedangkan HSS Snyder sekitar 52,233 jam. Apabila dilihat dari nilai debit puncaknya maka HSS SCS memiliki debit puncak lebih besar dari pada HSS Snyder, dimana nilai debit puncak HSS SCS sebesar 1,389 m³/det sedangkan nilai debit puncak HSS Snyder sebesar 1,193 m³/det. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho (2021) dan Al-Dughairi (2023) bahwa meskipun metode Snyder memberikan estimasi debit puncak yang lebih rendah, metode ini seringkali lebih sesuai untuk karakteristik DAS tertentu, sedangkan SCS lebih mudah beradaptasi dengan berbagai kondisi, sehingga menjadikannya pilihan yang lebih disukai dalam banyak penelitian.



Gambar 12. Perbandingan HSS Snyder dan HSS SCS

Debit puncak yang dihasilkan oleh hidrograf metode Snyder dan SCS tersebut berbeda karena perbedaan dalam metodologi dasar dan parameter yang digunakan sehingga menghasilkan estimasi yang tidak sama. Barid et al. (2024) mengemukakan bahwa metode Snyder didasarkan pada hubungan empiris yang mempertimbangkan parameter spesifik DAS seperti C_p (koefisien aliran puncak) dan C_t (koefisien waktu), yang sensitif terhadap perubahan penggunaan lahan dan karakteristik DAS. Cunha et al. (2015), metode SCS menggunakan hidrograf satuan tak berdimensi dan didasarkan pada pendekatan bilangan kurva (*Curve Number*) standar, yang kurang sensitif terhadap karakteristik spesifik suatu DAS. Metode ini cenderung menghasilkan estimasi debit puncak yang berlebihan, terutama pada kejadian curah hujan tinggi, karena sifatnya yang bersifat umum.

SIMPULAN

Parameter-parameter yang diperoleh berdasarkan karakteristik DAS yaitu Hidrograf Satuan Sintetik Snyder nilai t_p sebesar 3,267 jam, t_c 0,594 jam, T_p sebesar 3,767 jam dan nilai Q_p sebesar 1,193 m³/det. Sedangkan parameter untuk HSS SCS (*Soil Conservation Service*) adalah T_L sebesar 3,992 jam, T_p 4,492 jam dan Q_p = 1,389 m³/det. Nilai debit puncak HSS Snyder lebih rendah dari pada debit puncak HSS SCS (*Soil Conservation Service*) dan waktu yang dibutuhkan untuk penurunan debit puncak HSS Snyder lebih lama dibandingkan dengan HSS SCS (*Soil Conservation Service*).

Analisis debit dengan menggunakan HSS SCS dan HSS Snyder memerlukan ketelitian yang cukup tinggi dalam menentukan nilai parameter-parameter yang digunakan, sehingga jika hasil debit yang diperoleh berbeda dengan debit lapangan maka perlu dilakukan proses kalibrasi karena karakteristik DAS berbeda-beda. Nilai parameter pada penelitian ini hanya dapat digunakan khusus untuk DAS Klawoguk. Apabila kondisi tata guna lahan dan iklim global pada DAS Klawoguk berubah, maka nilai parameter juga berubah. Oleh karena itu, perlu adanya analisis yang sesuai dengan karakteristik DAS yang akan diamati.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dughairi, A. B. A. (2023). Runoff hydrographs using snyder and scs synthetic unit hydrograph methods: a case study of ungauged watersheds of imam turki bin abdullah royal nature reserve (itba) - saudi arabia. *Big Data In Water Resources Engineering (BDWRE)*, 4(1), 22–31. <https://doi.org/10.26480/bdwre.01.2023.22.31>.
- Alhakim, E. E., Wicaksono, A. B., & Iswanto, E. R. (2020). Perbandingan Hidrograf Satuan Sub-DAS Cisadane untuk Analisis Banjir Tapak RDNK Serpong. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 21(2), 97-104.
- Barid, B., Wahyuni, S., & Lesmana, S. B. (2024). PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP PARAMETER Cp DAN Ct HSS SNYDER PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI SANGAT KECIL (DAS CODE). *JURNAL SUMBER DAYA AIR*. <https://doi.org/10.32679/jsda.v20i2.871>.
- Budi, T. S., Hendri, A., & Fauzi, M. (2017). *Kesesuaian model hidrograf satuan sintetik (hss) berdasarkan karakteristik daerah aliran sungai di wilayah sungai indragiri-akuaman* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Cunha, S. F., Oliveira e Silva, F. E., Mota, T., & Pinheiro, M. C. (2015). *Avaliação da acurácia dos métodos do SCS para cálculo da precipitação efetiva e hidrogramas de cheia*. 20(4), 837–848. <https://biblat.unam.mx/hevila/RBRHRevistabrasileiraderecursoshidricos/2015/vol20/no4/2.pdf>.
- Farida, A., & Irnawati, I. (2020). Kajian Karakteristik Morfometri Daerah Aliran Sungai Klawoguk Kota Sorong Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 12(2), 74-86.
- Farida, A., & Dwangga, M. (2022). Potensi Banjir Bandang Menggunakan Analisis Morfometri Di Daerah Aliran Sungai Klagison Kota Sorong. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 16(1), 71.
- Indriyani, M., & Amalia, R. R. S. (2022). *Analisis Debit Puncak Menggunakan Pendekatan Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Snyder Dan HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Silandak, Kota Semarang)* (Doctoral dissertation, Universitas Katholik Soegijapranata Semarang).
- Junia, N., Fauzi, M., & Suprayogi, I. (2015). *Kesesuain Model Hidrograf Satuan Sintetik Studi Kasus Sub Daerah Aliran Sungai Siak Bagian Hulu* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Kementerian Kehutanan. (2013). *Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial, Nomor : P. 3/V-Set/2013 Tentang Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai*. Sekretariat Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Margini, N. F., Nusantara, D. A. D., & Ansori, M. B. (2017). Analisa hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan ITB pada sub DAS Konto, Jawa Timur. *Jurnal Hidroteknik*, 2(1), 41-46.
- Mohammed, F. O., Al-Manmi, D. A., & Hamasur, G. A. (2023). The Efficiency of SCS-CN, HEC-1, HEC-HMS, TR55, RATIONAL, and SNYDER UNIT Hydrograph Models for Determining Peak Flood Discharge in the Upper Part of Lesser Zab Basin, Kurdistan Region, Iraq. *Iraqi Bulletin of Geology and Mining*, 19(1a), 163–179. <https://doi.org/10.59150/ibgm1901a010>.
- Muslim, A., Soeryamassoeka, S., & Nirmala, A. (2024). Flow hydrograph generation for melawi sub-watershed using the snyder synthetic unit hydrograph model. *Jurnal Teknik Sipil*, 24(2), 1018. <https://doi.org/10.26418/jts.v24i2.69006>.
- Nugroho, S. P. (2021). *Analisis hidrograf satuan sintetik metode snyder, clark dan scs dengan menggunakan model hec-1 di das ciliwung hulu*. 2(1), 57–67. <https://doi.org/10.29122/JSTMC.V2I1.2147>.



- Salami, W., Bilewu, S. O., Ibitoye, B. A., & Ayanshola, M. A. (2017). Runoff hydrographs using snyder and scs synthetic unit hydrograph methods: a case study of selected rivers in south west nigeria. *Journal of Ecological Engineering*, 18(1), 25–34. <https://doi.org/10.12911/22998993/66258>.
- Shu, L., Li, X., Chang, Y., Meng, X., Chen, H., Qi, Y., Wang, H., Li, Z., & Lyu, S. (2024). Advancing understanding of lake–watershed hydrology: a fully coupled numerical model illustrated by Qinghai Lake. *Hydrology and Earth System Sciences*. <https://doi.org/10.5194/hess-28-1477-2024>.
- Siby, E. P., Kawet, L., & Halim, F. (2013). Studi perbandingan hidrograf satuan sintetik pada daerah aliran sungai ranoyapo. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4), 131351.
- Siswoyo, H. (2011). Pengembangan Model Hidrograf Satuan Sintetis Snyder untuk Daerah Aliran Sungai di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 2(1), 42-54.
- Şen, Z. (2018). *Hydrograph and Unit Hydrograph Analysis* (pp. 151–194). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52356-9_4.
- Yu, X., & Duffy, C. J. (2018). Watershed Hydrology: Scientific Advances and Environmental Assessments. *Water*, 10(3), 288. <https://doi.org/10.3390/W10030288>.

