

ANALISIS PERBANDINGAN DEBIT PADA DAS CIMANUK-COPONG KABUPATEN GARUT AKIBAT PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN

Fira Mardianti¹ dan Sulwan Permana²

¹Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Garut, Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut
1911012@itg.ac.id

²Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Garut, Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut
sulwanpermana@itg.ac.id

Masuk: 23-08-2023, revisi: 10-12-2023, diterima untuk diterbitkan: 15-12-2023

ABSTRACT

Land transformation to infrastructure needs occurs rapidly. Comparative analysis of discharge in the Cimanuk-Copong watershed due to changes in land use is the key to identifying changes in river flow using the NRECA model. The research model is a comparison of flow discharge due to land use changes in the Cimanuk-Copong Garut watershed. The comparison value for the average flow discharge in 2011-2015 were 12.48 m³/sec while in 2015-2019 it was 18.91 m³ /sec. The calibration of the Nash-Sutcliffe model efficiency coefficient (NSE) are 0.56514 including 0.36<NSE<0.75 (Qualified). The flow discharge calibration will be a strong basis for validating the model. In 2011, the KRS value obtained was 6.16, while in 2019, the KRS value increased to 6.30. The increasing changes during this period indicate a decline in watershed conditions. Changes in land use in the Cimanuk-Copong watershed include residential areas increasing 4%, buildings increasing by 1960%, forests increasing by 43%, grass decreasing 26%, water filling areas decreasing 33%, plantations increasing 17%, irrigated rice fields decreasing 9%, paddy fields rainfed land was reduced 3%, shrubs were reduced 43%, and field land was reduced 3%. The research show the influence of changes in land use has an influence on flow discharge.

Keywords: Flow discharge calibration; NRECA; Land use.

ABSTRAK

Transformasi lahan untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur terjadi dengan cepat. Akibatnya, pola hidrologi berubah menjadi kurang dapat meresap air. Analisis perbandingan debit pada DAS Cimanuk-Copong akibat perubahan tata guna lahan menjadi kunci untuk mengidentifikasi perubahan aliran sungai dengan menggunakan model NRECA. Model penelitian berupa perbandingan debit aliran akibat perubahan tata guna lahan DAS Cimanuk-Copong Garut. Hasil nilai perbandingan debit aliran rata-rata tahun 2011-2015 yaitu 12,48 m³/det sedangkan tahun 2015-2019 yaitu 18,91 m³ /det. Hasil kalibrasi nilai koefisien efisiensi model *Nash-Sutcliffe* (NSE) DAS Cimanuk-Copong yaitu 0,56514 termasuk 0,36<NSE<0,75 (*Qualified*). Hasil kalibrasi debit aliran akan menjadi dasar kuat dalam memvalidasi model yang digunakan sesuai di lapangan. Pada tahun 2011, nilai KRS diperoleh adalah 6,16, sedangkan pada tahun 2019, nilai KRS meningkat menjadi 6,30. Kedua nilai KRS termasuk dalam kategori baik menurut Kriteria dan Indikator DAS. Perubahan peningkatan selama periode tersebut mengindikasikan penurunan kondisi DAS. Perubahan tata guna lahan pada DAS Cimanuk-Copong meliputi area permukiman bertambah 4%, bangunan 1960%, hutan bertambah 43%, pada rumput berkurang 26%, pengisi area air berkurang 33%, perkebunan bertambah 17%, sawah irigasi berkurang 9%, sawah tadah hujan berkurang 3%, semak belukar berkurang 43%, dan tanah ladang berkurang 3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perubahan tata guna lahan berpengaruh terhadap debit aliran.

Kata kunci: Kalibrasi debit aliran; NRECA; Tata guna lahan.

1. PENDAHULUAN

Analisis perbandingan debit pada DAS Cimanuk-Copong Garut akibat perubahan tata guna lahan memiliki signifikansi yang mendalam dalam konteks pengelolaan sumber daya air dan lingkungan di wilayah tersebut. Oleh karena itu, analisis perbandingan debit pada DAS Cimanuk-Copong Garut akibat tata guna lahan menjadi kunci untuk mengidentifikasi perubahan dalam aliran sungai dan dampaknya terhadap lingkungan hidup. Harapannya, penelitian ini akan memberikan nilai tambah dalam usaha melestarikan ekosistem sungai serta mengelola sumber daya air secara berkelanjutan di area tersebut (Fadhil et al., 2021).

DAS Cimanuk-Copong berlokasi dari Copong sampai dengan Cikajang dengan luas DAS 469,11 km² dengan panjang total sungai utama mencapai 21,02 km. Perbandingan debit aliran antara tahun 2011-2015 dan tahun 2015-2019 dilakukan guna menentukan debit dari masa yang memiliki aliran yang lebih tinggi akibat perubahan tata guna lahan. Perhitungan yang digunakan menggunakan model NRECA (Krisnayanti et al., 2022). Dikarenakan terbatasnya data yang tersedia untuk DAS Cimanuk-Copong, maka dilakukan kalibrasi berdasarkan perhitungan dari DAS Cimanuk-Leuwidaun. Maksud dari kalibrasi ini yaitu suatu tahapan / proses untuk mendapatkan nilai parameter model yang mendekati kondisi sebenarnya (Zainuddin et al., 2023).

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan debit aliran tahun 2011-2015 dan tahun 2015-2019 pada DAS Cimanuk-Copong Garut dengan menggunakan model NRECA?
2. Bagaimana kalibrasi debit aliran dari Leuwidaun ke Copong?
3. Bagaimana perubahan debit aliran pada DAS Cimanuk-Copong Garut akibat perubahan tata guna lahan dari tahun 2011-2019.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui parameter NRECA yang tepat guna menganalisis potensi air permukaan pada DAS Cimanuk-Copong Garut dengan membandingkan debit tahun 2011-2015 dan tahun 2015-2019.
2. Mengetahui kalibrasi debit aliran dari Leuwidaun ke Copong.
3. Mengevaluasi perubahan debit aliran pada DAS Cimanuk-Copong Garut akibat perubahan tata guna lahan dari tahun 2011-2019.

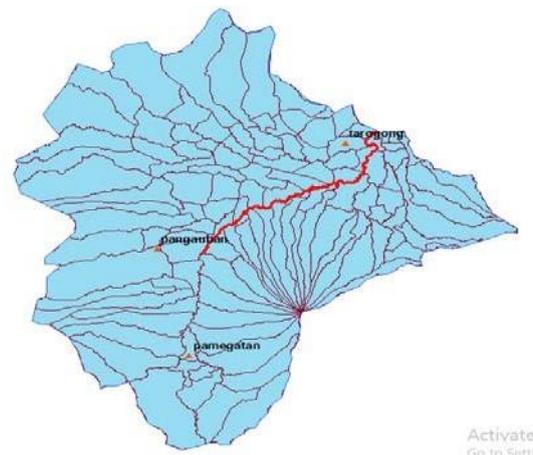
2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-kuantitatif. Metode deskriptif dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pemantauan yang mendeskripsikan kondisi perubahan tata guna lahan pada lokasi penelitian. Sedangkan metode kuantitatif dalam metode ini adalah dengan menganalisis debit aliran pada DAS Cimanuk-Copong Garut.

Objek penelitian ini adalah DAS Cimanuk-Copong, yang memiliki luas 469,11 km² dan panjang total sungai utama sekitar 21,0 km (Amaliah et al., 2020). Penelitian ini dilaksanakan di wilayah DAS Cimanuk-Copong yang terletak di Kabupaten Garut, Jawa Barat. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada keterbatasan data debit aliran di wilayah DAS, dan diharapkan bahwa data yang diperoleh dapat menjadi dasar referensi untuk perhitungan hidrologi lainnya. Peta lokasi penelitian diperlihatkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Google Maps)



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

Data Penelitian dan Sumber

Teknik pengumpulan data yang dilakukan, agar mencapai tujuan yang diharapkan maka dilakukan beberapa langkah pengerjaan secara sistematis yaitu dengan pengumpulan data-data primer berupa survei lapangan dan wawancara pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Garut mengenai kondisi outlet bendung Copong dan data penggunaan lahan disekitar DAS Cimanuk-Copong, sedangkan untuk data sekunder yaitu data debit, data klimatologi, data curah hujan, dan data penggunaan lahan (Pertiwi et al., 2019). Data sekunder didapat dari Dinas Sumber Daya Air (DSDA) Provinsi Jawa Barat.

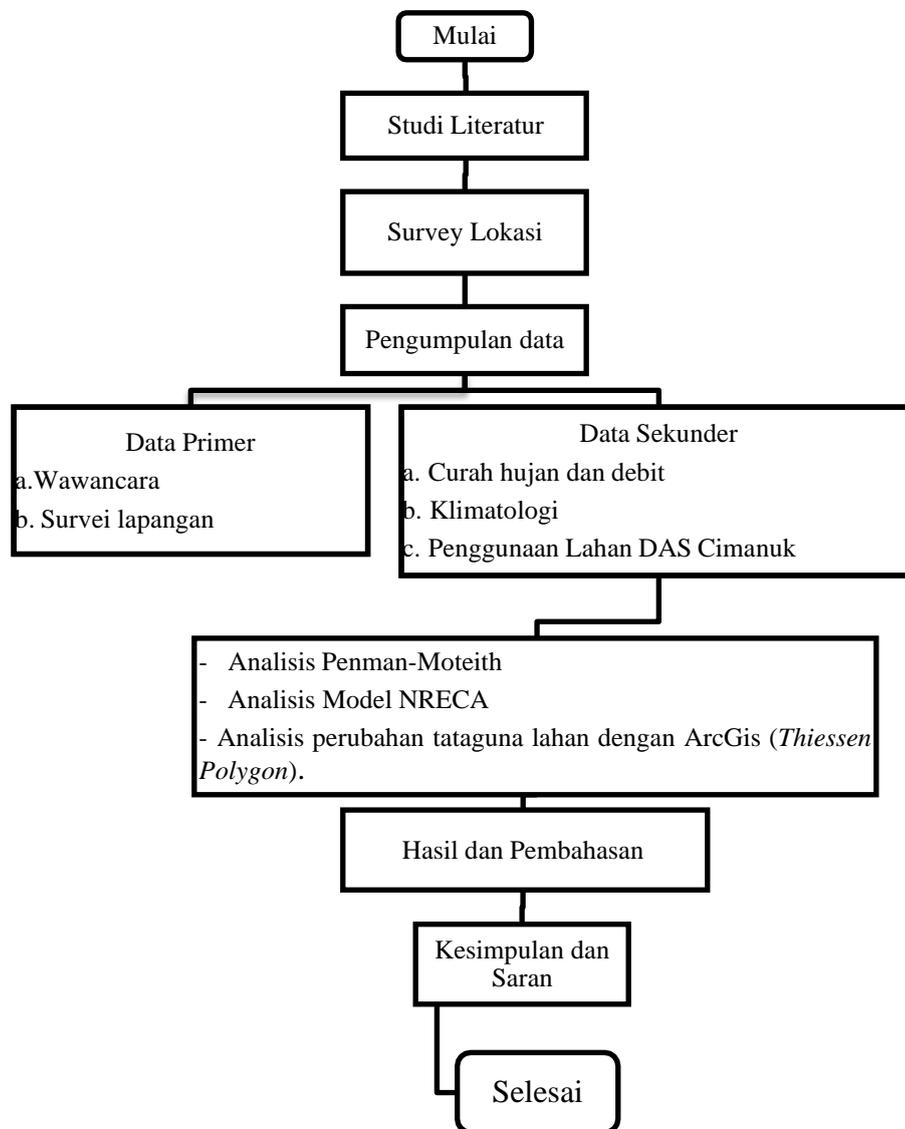
Metode Analisis NRECA

Pemodelan ini dilakukan untuk mendapatkan data kalibrasi DAS Cimanuk-Copong yaitu diperoleh dengan melakukan perhitungan debit dari hasil nreca kemudian dikalibrasi (Asmar et al., 2022). Hasil perbandingan dalam analisis ini menggunakan metode NRECA yang dikembangkan oleh Norman H. Crawford (USA) pada tahun 1985 (Subrata et al., 2020).

$$\text{Limpasan} = \text{Hujan} - \text{Evapotranspirasi} + \text{Perubahan Tampung}an$$

Bagian Alir Penelitian

Bagan alir penelitian merupakan langkah-langkah pekerjaan yang dilaksanakan pada penelitian ini. Penulis melakukan studi pustaka dari studi literatur dan website referensi yang relevan. Selanjutnya, dilakukan survey lokasi di daerah DAS Cimanuk-Copong Garut. Data yang diperoleh mencakup curah hujan, debit air, klimatologi, dan penggunaan lahan. Kemudian dilakukan analisis Penman-Monteith, NRECA, dan perubahan tata guna lahan. Hasil analisis ini membantu menjawab rumusan masalah penelitian, bagan alir penelitian diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

ANALISIS DATA PENELITIAN

Data yang relevan untuk penelitian ini diperoleh dari Dinas Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat, mencakup debit Cimanuk-Leuwidaun dari tahun 2003 hingga 2021, serta data curah hujan dan informasi lain yang mendukung kelancaran penelitian ini (Hendrasto et al., 2018). Data yang telah terkumpul akan dianalisis guna mendapatkan hasil analisis yang diinginkan. Dalam konteks penelitian ini, model NRECA digunakan untuk membandingkan debit aliran antara periode masa lalu (2003-2012) dan masa kini (2012-2021). Berikut adalah rincian data yang digunakan diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data rata-rata debit Cimanuk-Leuwidaun (DSDA Jabar, 2023).

Rata-Rata Debit m ³ /det	Tahun								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	7,27	7,36	17,47	17,23	15,25	30,47	30,02	25,70	24,95

ANALISIS NRECA

Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan simulasi hujan-debit menggunakan metode NRECA. Metode ini dipergunakan untuk memahami perbandingan debit aliran antara tahun 2011-2015 dan tahun 2015-2019 di DAS Cimanuk-Copong. Simulasi model dengan metode NRECA dilaksanakan dengan menggunakan data yang tersedia dari wilayah aliran sungai, serta data curah hujan dari lokasi Tarogong, Pangauban, dan Pamegatan (Subrata et al., 2020). Sementara itu, parameter yang dibutuhkan untuk perhitungan debit bulanan diperoleh dari data curah hujan dan parameter DAS Cimanuk-Copong. Proses analisis ini dilakukan melalui beberapa percobaan untuk memastikan hasil yang diperoleh sesuai dengan observasi yang ada (Sudinda, 2000). Hasil analisis dari pendekatan NRECA ini diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis NRECA m³/det

Tahun Pengamatan	Model NRECA (mm ³³ /ddddd)	Data (mm ³³ /ddddd)
2011	16,33	7,27
2012	15,90	7,36
2013	15,05	17,47
2014	13,65	17,23
2015	11,95	15,25
2016	10,51	30,47
2017	9,48	30,02
2018	9,18	25,70
2019	9,32	24,95

Debit aliran sungai dapat meningkat dikarenakan berbeagai faktor yang mempengaruhinya seperti curah hujan tinggi dimana jika suatu daerah menerima curah hujan yang tinggi dalam satu tahun tertentu, maka aliran sungai di daerah tersebut kemungkinan akan meningkat. Faktor lainnya yaitu perubahan iklim, perubahan lahan seperti pembangunan perkotaan, penggundulan hutan dan lain-lain sehingga dapat mengurangi kemampuan hutan untuk penyerapan air hujan yang kemudian akan mengakibatkan peningkatan aliran sungai. Parameter yang digunakan diperlihatkan pada Tabel 3.

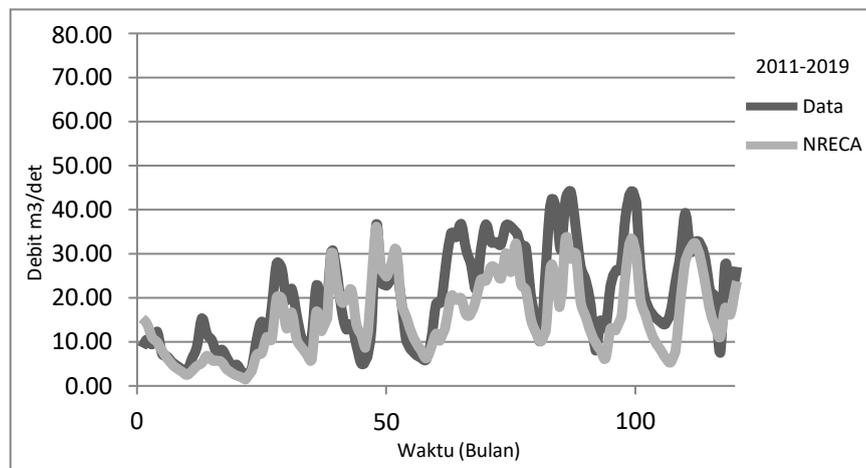
Tabel 2. Parameter analisis NRECA

	Akhir	Awal
PSUB	0,83	0,69
Koef reduksi	0,80	0,8
NOMINAL	333,54	
GWS	450,00	
GWF	0,20	0,4
A (Luas DAS)	452,6	km ²

Nilai parameter yang digunakan pada analisis ini yaitu PSUB = 0,83 dan GWF = 0,20, parameter ini didapatkan dari hasil *trial error* sehingga mendapatkan hasil yang mendekati data lapangan.

KALIBRASI PARAMETER

Kalibrasi debit aliran dari Leuwidaun ke Copong merupakan langkah dalam penelitian ini untuk memastikan bahwa model atau perhitungan yang digunakan dapat memberikan estimasi debit aliran yang akurat dan konsisten dengan data empiris yang diamati di lapangan, dikarenakan minimnya data pada daerah Copong sehingga data ini bisa menjadi data acuan estimasi debit aliran (Krisnayanti et al., 2022). Hasil dari kalibrasi debit aliran akan menjadi dasar yang kuat dalam memvalidasi model yang digunakan, luas DAS Cimanuk-Copong yaitu 469, 113 km² sedangkan luas DAS Cimanuk-Leuwidaun 452,60 km². Untuk parameter yang digunakan masih sama dengan perhitungan pada DAS Cimanuk-Leuwidaun. Berikut Grafik kalibrasi NRECA DAS Cimanuk-Copong diperlihatkan pada Gambar 4..



Gambar 4. Grafik kalibrasi

Koefisien efisiensi model *Nash-Sutcliffe* (NSE) digunakan untuk menilai keterampilan prediksa model hidrologi. Hal ini didefinisikan sebagai :

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Q_o^t - Q_m^t)^2}{\sum_{t=1}^T (Q_o^t - \bar{Q}_o)^2}$$

$$NSE = 1 - \frac{6177,6}{14205,87}$$

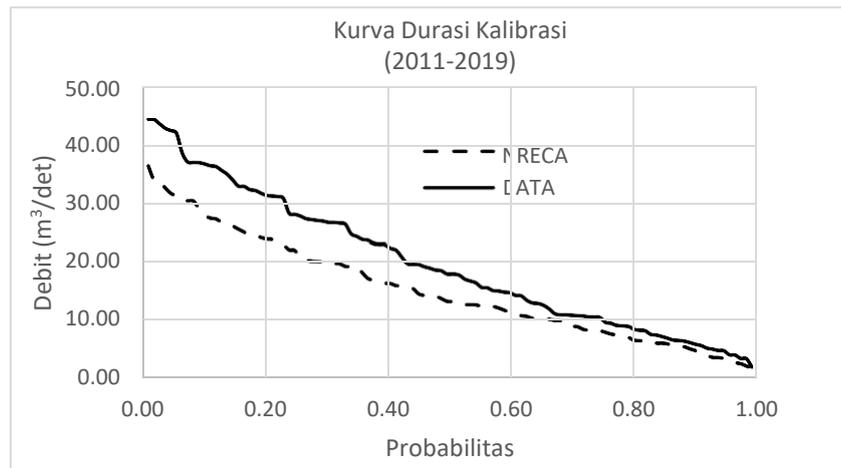
$$NSE = 0,56514 \text{ (Qualified)}$$

Hasil Koefisien efisiensi model *Nash-Sutcliffe* (NSE) diperlihat pada Tabel 4 (Criteria of Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) Value, 2023).

Tabel 3. Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) Value (Criteria of Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) Value).

NSE Value	Interpretation
$NSE > 0,75$	Good
$0,36 < NSE < 0,75$	Qualified
$NSE < 0,36$	Not Qualified

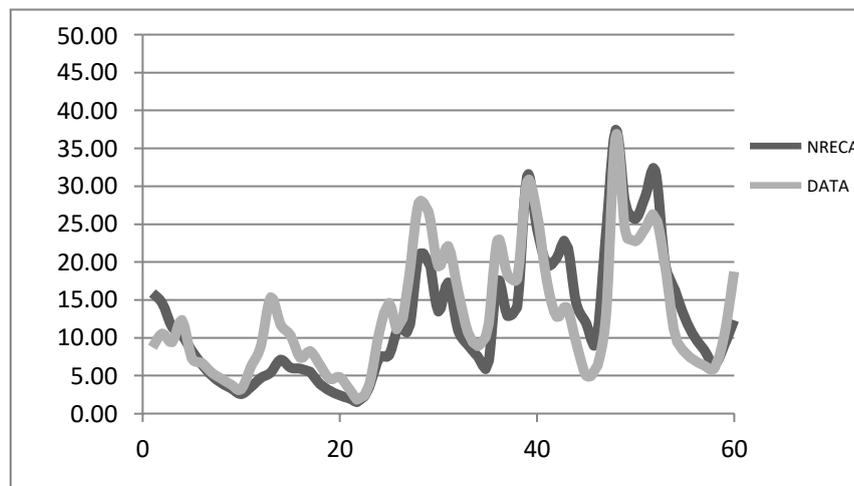
Untuk nilai NSE pada perhitungan kalibrasi NRECA DAS Cimanuk-Copong ini mencapai nilai 0,56514 dengan penafsiran berkualitas karena $0,36 < NSE < 0,75$. Untuk hasil probabilitas pada DAS Cimanuk-Copong diperlihatkan pada Gambar :



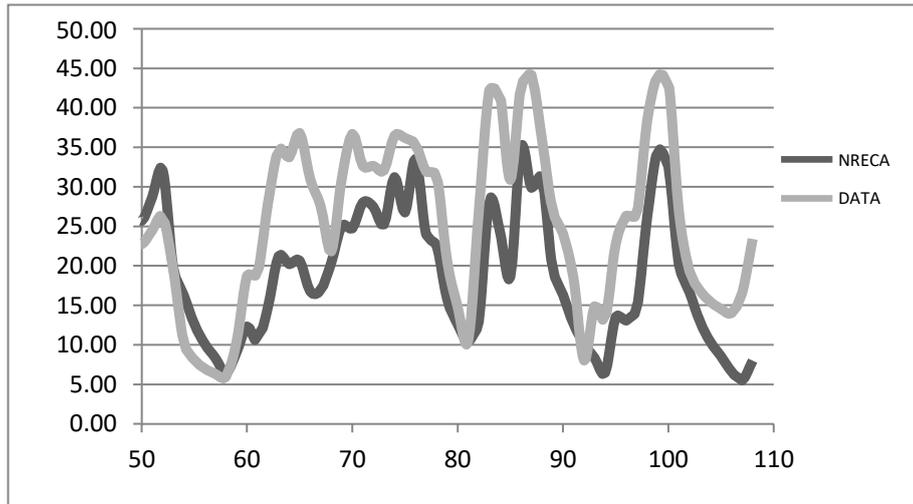
Gambar 5. Kurva durasi kalibrasi

PERBANDINGAN DEBIT ALIRAN MASA LALU DAN MASA KINI

Perhitungan perbandingan yaitu untuk mengetahui parameter NRECA (*National Rural Electric Cooperative Association*) yang tepat guna menganalisis potensi debit aliran pada DAS Cimanuk-Copong dengan membandingkan debit tahun 2011-2015 dan tahun 2015-2019. Hasil analisis perbandingan debit tahun 2011-2015 dan tahun 2015-2019 didapat nilai rata-rata debit tahun 2011-2015 yaitu 12,48 m³/det sedangkan tahun 2015-2019 yaitu 18,91 m³/det. Maka debit aliran DAS Cimanuk-Copong pada tahun 2015-2019 lebih tinggi dibandingkan tahun 2011-2015. Berikut hasil perhitungan diperlihatkan pada Gambar 6 dan Gambar 7 :



Gambar 6. Grafik perbandingan NRECA dan data



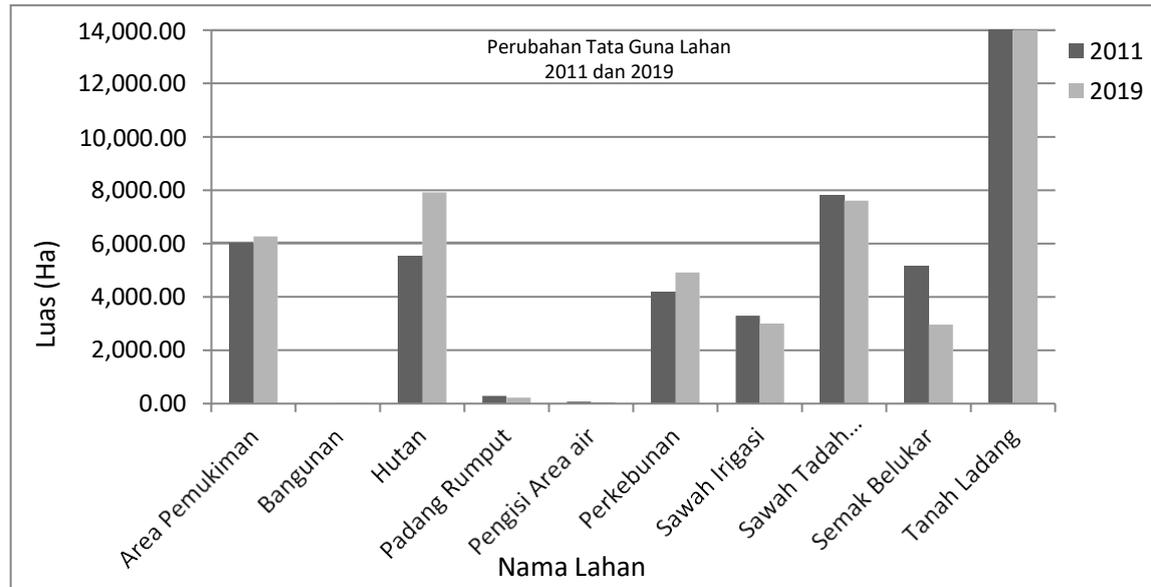
Gambar 7. Grafik perbandingan NRECA dan data

TATA GUNA LAHAN

Hasil dari kalibrasi debit aliran akan menjadi dasar yang kuat dalam memvalidasi model yang digunakan, sehingga penggunaan model tersebut untuk analisis tata guna lahan dan dampaknya terhadap aliran sungai menjadi lebih dapat diandalkan (Zainuddin et al., 2023). Berikut adalah jenis penggunaan lahan yang mengalami perubahan secara signifikan, hasil dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Luas penggunaan lahan pada DAS Cimanuk-Copong (Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Garut, 2023).

Nama Unsur	2011 (Ha)	2019 (Ha)	Perubahan (Ha)	Persentase (%)	Status
Area Pemukiman	6.031,83	6.267,66	149,63	4	Bertambah
Bangunan	0,60	12,32	11,72	1960	Bertambah
Hutan	5.535,79	7.913,00	2.298,91	43	Bertambah
Padang Rumput	292,21	216,32	-64,99	26	Berkurang
Pengisi Area air	82,73	55,75	-16,97	33	Berkurang
Perkebunan	4.185,16	4.909,99	527,53	17	Bertambah
Sawah Irigasi	3.297,44	2.992,94	-67,49	9	Berkurang
Sawah Tadah Hujan	7.821,48	7.602,73	-121,76	3	Berkurang
Semak Belukar	5.190,36	2.959,36	-2.391,00	43	Berkurang
Tanah Ladang	14.467,89	13.975,51	-342,37	3	Berkurang
Sum	46.905,49	46.905,59			
km²	469.055	469.055			



Gambar 8. Luas perubahan tata guna lahan pada DAS Cimanuk-Copong (Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Garut, 2023).

Penurunan lahan terjadi pada padang rumput, pengisi area air, sawah irigasi, sawah tadah hujan dan semak belukar juga dapat menghasilkan peningkatan debit aliran sungai karena berkurangnya kemampuan untuk menahan air hujan dan meningkatnya runoff (Madhatillah & Har, 2020). Sedangkan penggunaan lahan mengalami kenaikan pada area pemukiman, bangunan, hutan, dan perkebunan. Perubahan tata guna lahan dapat memiliki dampak yang signifikan pada debit aliran sungai dan ekosistem air lainnya. Perubahan tata guna lahan yang melibatkan peningkatan area pemukiman, bangunan, hutan, dan perkebunan dapat memiliki dampak yang berbeda pada debit aliran sungai tergantung pada jenis perubahan tersebut. Penambahan area pemukiman dan bangunan :

- a) Penambahan Area Pemukiman dan Bangunan :
 1. Penurunan infiltrasi : Penambahan pemukiman dan bangunan cenderung meningkatkan permukaan keras di daerah tersebut, yang mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air hujan melalui infiltrasi. Ini meningkatkan runoff dan dapat menyebabkan peningkatan debit aliran sungai di sekitarnya.
 2. Peningkatan Runoff : Area pemukiman dan bangunan biasanya memiliki sistem drainase yang dirancang untuk mengalirkan air hujan secepat mungkin. Ini dapat mengarah pada peningkatan aliran air menuju sungai dan peningkatan debit aliran sungai.
 3. Perubahan pola aliran : Pembangunan pemukiman dan bangunan sering kali melibatkan perubahan dalam pola aliran air lokal. Saluran alamiah mungkin dibangun kembali atau dialihkan, yang dapat memengaruhi pola aliran air dan mengarah pada perubahan dalam debit aliran sungai.
- b) Penambahan Hutan :
 1. Penyerapan Air Tambahan : Peningkatan luas hutan dapat meningkatkan kemampuan alam untuk menyerap air hujan. Hutan memiliki tanaman dan tanah yang dapat menyerap dan menyimpan air dengan baik. Sebagai hasilnya, penambahan hutan dapat mengurangi runoff dan memperlambat aliran air ke sungai, yang dapat mengendalikan debit aliran.
- c) Penambahan Perkebunan :
 1. Penggunaan Air Irigasi : Perkebunan seringkali memerlukan irigasi, yang dapat mengurangi jumlah air yang tersedia untuk mengalir ke sungai. Ini bisa mengurangi debit aliran sungai di musim kemarau jika air dari sungai digunakan untuk irigasi perkebunan.
 2. Penggunaan Pupuk dan Pestisida: Perkebunan juga dapat menghasilkan limbah berupa pupuk dan pestisida yang dapat mencemari air sungai, memengaruhi kualitas air dan ekosistem sungai.

Perubahan tata guna lahan yang melibatkan pengurangan padang rumput, pengisi area air, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan semak belukar dapat memiliki dampak yang signifikan pada debit aliran sungai. Berikut adalah penjelasan tentang hubungan antara perubahan ini dan debit aliran sungai:

- a) Pengurangan Padang Rumput:

Penurunan Penyerapan Air: Padang rumput biasanya memiliki akar yang kuat dan sistem perakaran yang dapat menyerap air dengan baik. Jika padang rumput berkurang, terutama karena digantikan oleh permukaan keras

seperti beton atau aspal, kemampuan alam untuk menyerap air hujan melalui infiltrasi akan berkurang. Hal ini mengarah pada peningkatan runoff dan, akibatnya, peningkatan debit aliran sungai.

b) Pengurangan Pengisi Area Air:

Penurunan Penyimpanan Air: Pengisi area air, seperti danau dan waduk, berfungsi sebagai penyimpanan air alami. Jika pengisi-pengisi ini berkurang, kapasitas untuk menyimpan air hujan atau aliran sungai juga berkurang. Hal ini dapat mengakibatkan aliran air yang lebih cepat ke sungai dan meningkatkan debit aliran.

c) Pengurangan Sawah Irigasi:

Pengurangan Pengambilan Air: Sawah irigasi biasanya mengambil air dari sungai atau sumber air lainnya untuk irigasi tanaman padi. Jika jumlah sawah irigasi berkurang, maka pengambilan air dari sungai akan berkurang pula. Ini dapat mengurangi aliran air sungai di area tersebut, terutama selama musim tanam padi.

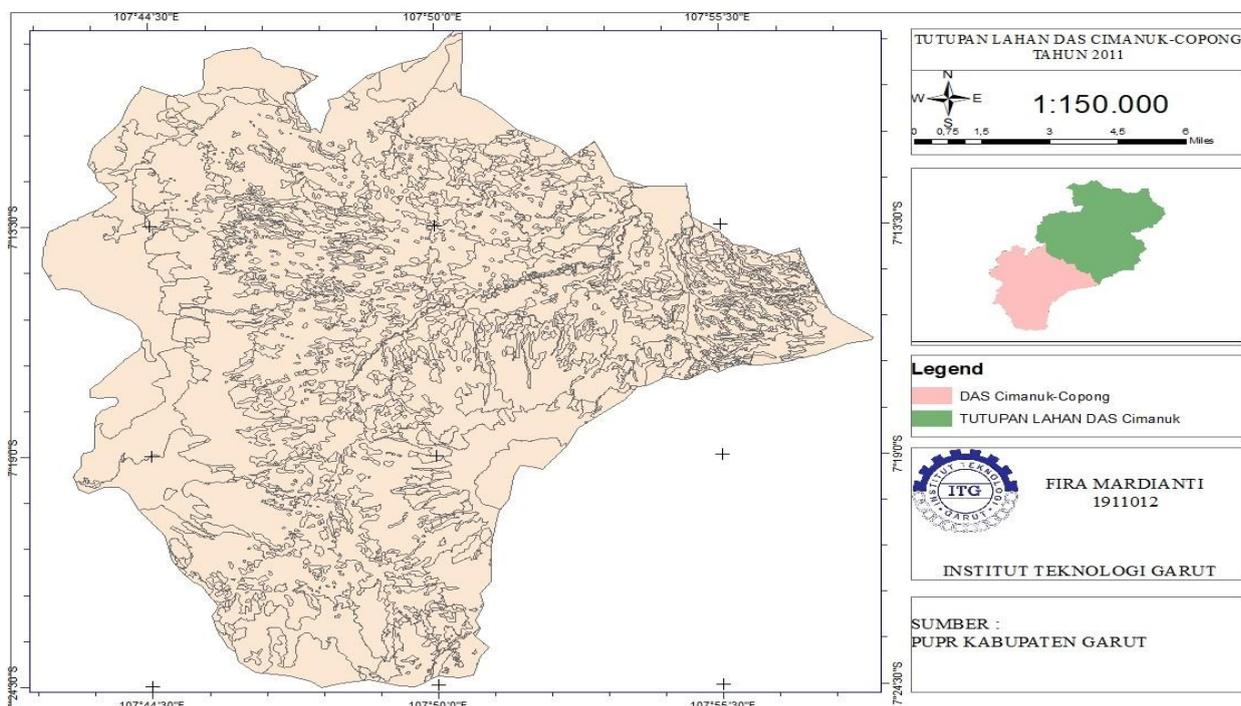
d) Pengurangan Sawah Tadah Hujan:

Peningkatan Runoff : Sawah tadah hujan adalah sawah yang mengandalkan hujan sebagai sumber utama air untuk tanaman. Pengurangan sawah tadah hujan dapat mengurangi kemampuan untuk menahan air hujan, sehingga lebih banyak air mengalir sebagai runoff ke sungai, yang meningkatkan debit aliran.

e) Pengurangan Semak Belukar:

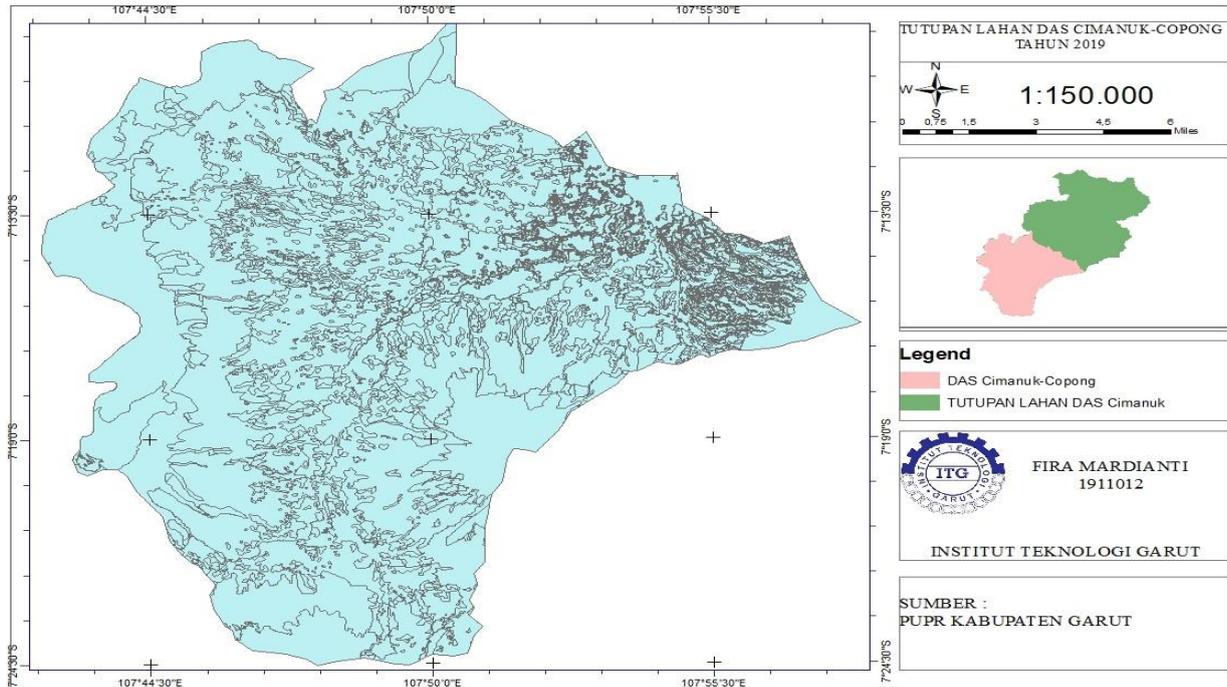
Pengurangan Penyerapan Air: Semak belukar memiliki sistem akar yang dapat menyerap air hujan dan mengurangi runoff. Jika semak belukar berkurang, kemampuan untuk menyerap air hujan akan menurun, sehingga lebih banyak air akan mencapai sungai.

Perubahan ini dapat memiliki dampak negatif pada siklus air dan lingkungan sungai. Meningkatnya debit aliran sungai dapat meningkatkan risiko banjir, erosi tanah, dan pencemaran air. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan dan perencanaan yang hati-hati dalam pengelolaan tata guna lahan dan sumber daya air untuk mengurangi dampak negatif pada debit aliran sungai dan menjaga keberlanjutan ekosistem air. Ini mungkin melibatkan praktik konservasi, pengelolaan air yang bijaksana, dan upaya pelestarian lahan yang lebih besar. Berikut tutupan lahan DAS Cimanuk-Copong dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



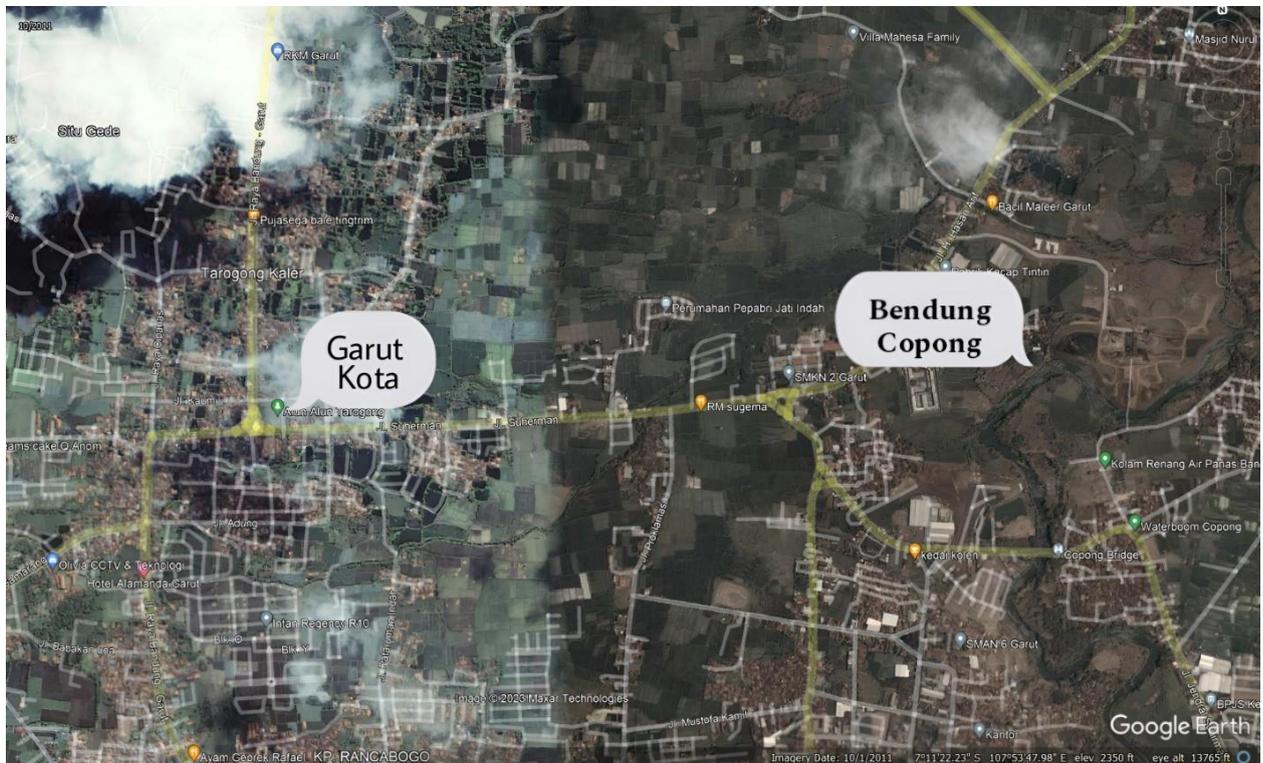
Gambar 9. Tutupan lahan DAS Cimanuk-Copong tahun 2011 (Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Garut).

Pada Gambar 7 adalah penggunaan lahan pada tahun 2011, dapat dilihat perbedaannya dengan penggunaan lahan tahun 2019. Pada sebelah timur gambar penggunaan lahan yaitu daerah perkotaan Kabupaten Garut, dimana semakin padatnya daerah tersebut dibandingkan dengan tahun 2011. Hal ini merupakan perubahan penggunaan lahan pada daerah DAS Cimanuk-Copong.

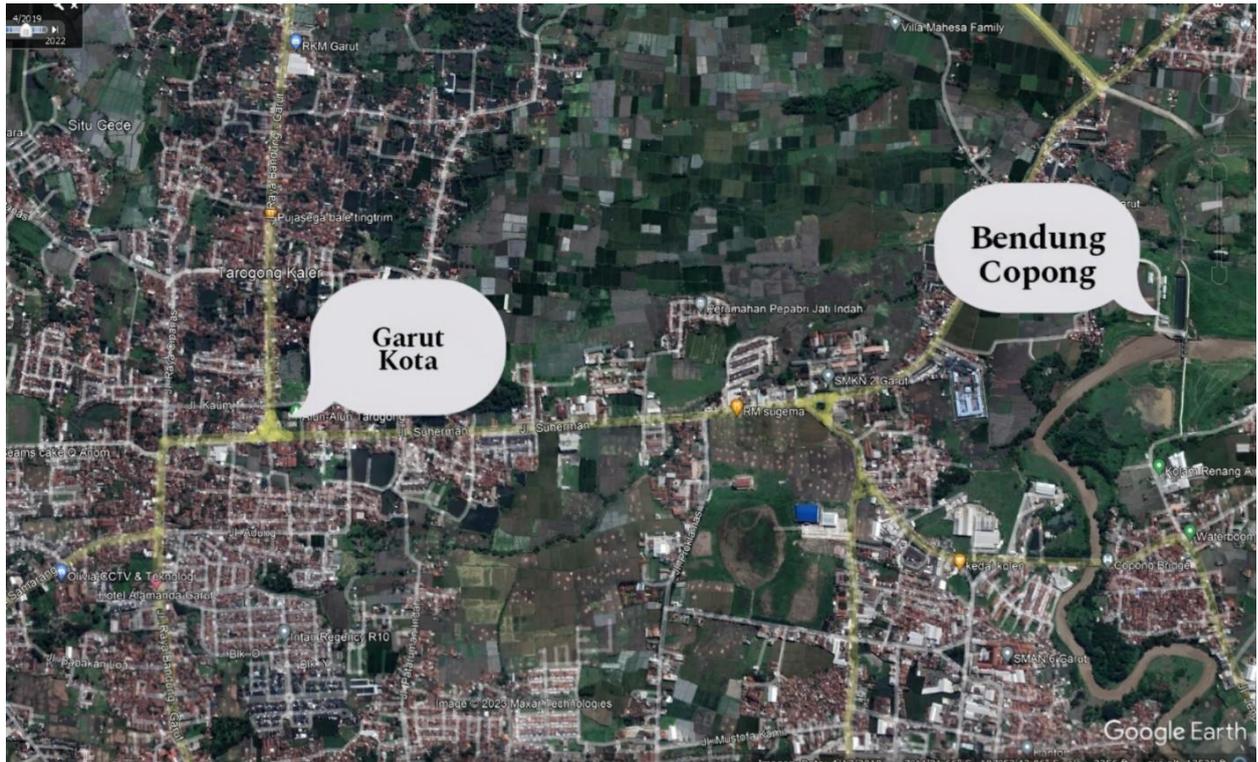


Gambar 10. Tutupan lahan DAS Cimanuk-Copong tahun 2019 (Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Garut).

Berikut adalah perubahan tata guna lahan yang terjadi pada tahun 2011 dan 2019, dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10:



Gambar 11. Tata guna lahan DAS Cimanuk-Copong tahun 2011 (Google Earth)



Gambar 12. Tata guna lahan DAS Cimanuk-Copong tahun 2019 (Google Earth).

Perubahan tata guna lahan pada DAS Cimanuk-Copong dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2019 ini mengalami perubahan yang cukup besar dari tahun ke tahun, adanya perubahan yang sangat signifikan yaitu pada daerah Garut kota sebelah barat dan daerah Copong sebelah timur. Pada tahun 2011-2014 bendung Copong masih dalam tahap pembangunan.

Koefisien Regim Sungai (KRS) adalah parameter yang menggambarkan kondisi DAS (Daerah Aliran Sungai). KRS dihitung sebagai perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum pada saat bersamaan. Kualitas DAS dianggap baik ketika nilai KRS semakin rendah. Evaluasi menggunakan tiga kategori: baik jika $KRS < 50$, sedang jika $KRS = 50-120$, dan buruk jika $KRS > 120$ (Mangiri, 2018).

Koefisien regim sungai (KRS) :

$$KRS = \frac{Q_{maks}}{Q_{min}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

Q_{maks} adalah debit harian rata-rata (Q) tahunan tertinggi,

Q_{min} adalah harian rata-rata (Q) tahunan terendah.

Nilai koefisien regim sungai pada DAS Cimanuk-Copong tahun 2011 dan 2019 diperlihatkan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 5. Nilai Koefisien Regim Sungai DAS Cimanuk-Copong Tahun 2011

KRS 2011	
Q max	15,92
Q min	2,58
KRS	6,1691

Tabel 6. Nilai koefisien regim sungai DAS Cimanuk-Copong Tahun 2019

KRS 2019	
Q max	34,67
Q min	5,50
KRS	6,3056

Perhitungan KRS DAS Cimanuk-Copong dilakukan pada tahun 2011 dan 2019. Pada 2011, rata-rata debit maksimum adalah $15,92 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit minimum $2,58 \text{ m}^3/\text{det}$, menghasilkan KRS 6,16. Pada 2019, rata-rata debit maksimum adalah $34,67 \text{ m}^3/\text{det}$ dan debit minimum $5,50 \text{ m}^3/\text{det}$, menghasilkan KRS 6,30. Kedua nilai KRS ini masuk dalam kategori baik menurut Kriteria dan Indikator DAS. Walaupun demikian, peningkatan dalam periode tersebut masih mengindikasikan penurunan kondisi DAS. Perubahan dalam distribusi dan proporsi dari kategori-kategori ini dapat memberikan wawasan yang berharga mengenai perubahan tataguna lahan di wilayah tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan debit aliran di DAS Cimanuk-Copong Garut antara dua periode waktu, yaitu tahun 2011-2015 dan tahun 2015-2019, dengan menggunakan metode NRECA. Metode ini digunakan untuk menganalisis perubahan dalam pola aliran air selama dua periode tersebut. Sehingga dapat dilihat bahwa nilai debit aliran tahun 2015-2019 lebih tinggi yaitu dengan rata-rata $18,91 \text{ m}^3/\text{det}$ dibandingkan debit aliran tahun 2011-2015 yaitu nilai rata-rata debit $12,48 \text{ m}^3/\text{det}$.
2. Kalibrasi debit aliran dari sumber aliran di Leuwidaun ke daerah tujuan Copong. Karena kurangnya data pada DAS Cimanuk-Copong maka proses kalibrasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa perhitungan pemodelan ini dapat dikalibrasikan ke DAS Cimanuk-Copong dengan nilai NSE 0,56514 (Qualified). Sehingga data ini bisa menjadi acuan untuk penelitian hidrologi lainnya.
3. Dampak perubahan tata guna lahan tahun 2011 menghasilkan KRS sebesar 6,16. Sedangkan tahun 2019 menghasilkan KRS sebesar 6,30, menunjukkan adanya penurunan kondisi DAS. Perubahan tata guna lahan pada DAS Cimanuk-Copong meliputi area permukiman sebesar bertambah 4%, bangunan sebesar 1960%, hutan bertambah sebesar 43%, pada rumput berkurang sebesar 26%, pengisi area air berkurang sebesar 33%, perkebunan bertambah sebesar 17%, sawah irigasi berkurang sebesar 9%, sawah tadah hujan berkurang sebesar 3%, semak belukar berkurang sebesar 43%, dan tanah ladang berkurang sebesar 3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perubahan tata guna lahan berpengaruh terhadap debit aliran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, R., Arsyad, U., & Paembonan, S. A. (2020). Effect of Land Cover Change on Discharge in Pangkajene Watershed. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 12(1), 14. <https://doi.org/10.24259/jhm.v12i1.7203>
- Bagus Subrata, I., Hartana, H., & Setiawan, E. (2020). Analisis Ketersediaan Air Menggunakan Model Rain Run NRECA dan Tanki di DAS Babak. *Jurnal Teknik Pengairan*, 11(2), 73–82. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2020.011.02.01>
- Pertiwi, P. C., Setyawati Hisyam, E., Yofianti, D. (2019) Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Jumlah Aliran Permukaan Pada Das Pompong Di Kabupaten Bangka. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat*.
- Criteria of Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) Value. (2023). *Excell NRECA* (p. 2).
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Garut. (2023). *TATA GUNA LAHAN CIMANUK COPONG* (p. 3).
- DSDA Jabar. (2023). *Data Debit Sungai Cimanuk-Leuwidaun 2011/2019*.
- Fadhil, M. Y., Hidayat, Y., Murtiaksono, K., & Baskoro, D. P. T. (2021). Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan dan Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 213–220. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.2.213>
- Hendrasto, F., Hutasoit, L., Kusuma, S. B., & Sapiie, B. (2018). Penerapan Model Nreca Pada Daerah Resapan Lapangan Panas bumi Wayang Windu, Jawa Barat. *Riset Geologi Dan Pertambangan*, 28(1), 61. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2018.v28.428>
- Krisnayanti, D. S., Chandra, C., Made Udiana, I., Bunganaen, W., & Damayanti, A. C. (2022). Penentuan Parameter Model NRECA Untuk Debit Pada DAS Temef. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 28(1), 145–152.
- Madhatillah, & Har, R. (2020). Analisis Debit Air Limpasan Permukaan (Run Off) Akibat Perubahan Tata Guna

- Lahan Pada DAS Kuranji Dan DAS Batang Arau Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 5(1), 178–189.
- Mangiri, I. (2018). Analisis Tata Guna Lahan di Kabupaten Soppeng Berbasis GIS Menggunakan Citra Sentinel 2. *Digilib.Unhas.Ac.Id*, 1–81.
- Asmar, Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Kajian Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir pada Daerah Aliran Sungai Gilireng (DAS Gilireng). *Jurnal Konstruksi*, 01(08), 12–19.
- Zainuddin, M. R., Selintung, M., & Lopa, R. (2023). Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir pada Daerah Aliran Sungai Pangkajene. *Konstruksia*, 14(2), 66. <https://doi.org/10.24853/jk.14.2.66-72>
- Sudinda, T. W. (2000). *Penentuan Parameter Model NRECA*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1(3), 253–257.

