

Kajian Variabilitas Curah Hujan dan Pengaruhnya Terhadap Debit Sungai

Assessment of Rainfall Variability and Its Effect on River Flow Discharge

Habrio Ilva YR¹, Aria Bagiasa Chidmahdjati²

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjung Pinang, Indonesia

² Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjung Pinang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received 05, Juni, 2024

Revised 24, Oktober, 2024

Accepted 27, Oktober, 2024

Kata Kunci

Analisis Statistik

Debit Sungai

Hidrologi

Pengelolaan Sumber Daya Air

Variabilitas Curah Hujan

Abstrak

Variabilitas curah hujan berperan penting terhadap perubahan debit sungai dan ketersediaan air, terutama di wilayah pesisir yang rentan banjir dan kekeringan. Namun, kajian hubungan curah hujan dan debit sungai di Pantai Cermin masih terbatas, sementara penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada DAS besar atau kawasan perkotaan. Penelitian bertujuan untuk menganalisis variabilitas curah hujan dan pengaruhnya terhadap debit sungai di Pantai Cermin selama 2013 – 2022. Data curah hujan harian dari Stasiun Petapahan dan debit sungai dari Stasiun AWLR Pantai Cermin dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif melalui statistik deskriptif dan analisis tren tahunan. Hasil menunjukkan rata-rata curah hujan tahunan sebesar 253,76 mm, dengan puncak tertinggi pada 2017 (453,11 mm) dan terendah pada 2021 (70,39 mm). Debit sungai rata-rata tahunan mencapai 134,17 m³/s, dengan nilai tertinggi pada 2013 (163,82 m³/s) dan terendah pada 2022 (84,99 m³/s). Secara musiman, curah hujan dan debit sungai sama-sama memuncak pada Oktober–Desember. Temuan ini mengonfirmasi adanya hubungan erat antara variabilitas curah hujan dan fluktuasi debit sungai, sehingga data hidrologi perlu dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan pengelolaan sumber daya air dan mitigasi banjir di wilayah pesisir.

Abstract

Rainfall variability plays a crucial role in influencing river discharge and water availability, particularly in coastal areas that are highly vulnerable to floods and droughts. However, studies on the relationship between rainfall variability and river discharge in Pantai Cermin remain limited, as most previous research has focused on large watersheds or urban areas. This study aims to analyze rainfall variability and its effect on river discharge in Pantai Cermin during 2013–2022. Daily rainfall data from the Petapahan Station and river discharge data from the Pantai Cermin AWLR Station were analyzed using a quantitative approach through descriptive statistics and annual trend analysis. Results showed an average annual rainfall of 253,76 mm, with the highest peak in 2017 (453,11 mm) and the lowest in 2021 (70,39 mm). The average annual river discharge was 134,17 m³/s, with the highest value recorded in 2013 (163,82 m³/s) and the lowest in 2022 (84,99 m³/s). Seasonally, both rainfall and river discharge peaked during October–December. These findings confirm a strong relationship between rainfall variability and river discharge

Keywords:

Analysis Statistics

River Discharge

Hydrology

Water Resource Management

Rainfall Variability

fluctuations, highlighting the importance of hydrological data as a basis for adaptive water resource management and flood mitigation planning in coastal regions.

Corresponding Author: Ilva HYR, habrioilva@umrah.ac.id

A. PENDAHULUAN

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang memiliki variabilitas tinggi baik secara spasial maupun temporal. Variabilitas ini menimbulkan fluktuasi dalam ketersediaan air yang sangat memengaruhi sistem hidrologi, terutama debit sungai di Daerah Aliran Sungai (DAS). Debit sungai, yang merepresentasikan aliran air di sungai, sangat dipengaruhi oleh intensitas dan distribusi curah hujan di wilayah alirannya. Peningkatan curah hujan umumnya akan meningkatkan debit sungai, yang pada kondisi ekstrem dapat memicu banjir. Sebaliknya, penurunan curah hujan berpotensi menurunkan aliran sungai hingga menimbulkan kekeringan (Pradesi, dkk., 2023; Indratmoko, dkk., 2017).

Wilayah Kecamatan Tapung dialiri Sungai Tapung Kiri yang bermuara ke Sungai Siak. Sungai ini memiliki banyak anak sungai yang termasuk ke dalam DAS Siak Hulu dan memegang peranan penting bagi kehidupan masyarakat. Selain berfungsi sebagai sarana transportasi, sungai juga menjadi penopang utama perekonomian masyarakat di sepanjang alirannya. Salah satu wilayah yang sangat bergantung pada keberadaan sungai ini adalah Desa Pantai Cermin, bersama dengan daerah lain seperti Petapahan dan Bencah Kelubi, di mana aktivitas sosial-ekonomi masyarakat banyak terhubung dengan pemanfaatan sungai tersebut (Tarigan, dkk., 2019).

Kajian pada DAS besar di Indonesia, seperti DAS Musi dan DAS Brantas, menunjukkan adanya korelasi signifikan antara variabilitas curah hujan

dengan perubahan debit sungai. Peningkatan curah hujan terbukti mendorong peningkatan debit yang memicu risiko banjir serta mengubah karakteristik hidrologis sungai. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya air di wilayah pesisir perlu mempertimbangkan dinamika ini agar mampu merespons secara tepat kondisi ekstrem seperti banjir maupun kekeringan. Studi hidrologi terkini juga menekankan pentingnya analisis jangka panjang serta penggunaan model hidrologi untuk memprediksi debit sungai berbasis variabilitas curah hujan (Ardiansyah & Asih, 2024).

Selain curah hujan, respon debit sungai juga dipengaruhi oleh faktor lokal seperti tipe tanah, tutupan lahan, dan morfologi sungai. Hal ini menuntut pendekatan multidisipliner dalam kajian hidrologi yang menggabungkan aspek meteorologi, hidrologi, serta kondisi fisik wilayah (Pradesi, dkk., 2023). Penelitian Zuma, dkk., (2017), menunjukkan bahwa curah hujan rata-rata 10 harian paling berpengaruh terhadap debit sungai karena seluruh komponen aliran berkontribusi maksimal pada periode tersebut. Sementara itu, penelitian Sutrisno, dkk., (2020), di Sungai Ciliwung membuktikan bahwa peningkatan curah hujan pada periode ulang tertentu berdampak langsung terhadap peningkatan debit dengan rata-rata kenaikan $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$. Penelitian Fitriana, dkk., (2021), di Sungai Ciberang menemukan bahwa peningkatan curah hujan rencana pada DAS Ciberang untuk kala ulang 25 tahun dari 180 mm/hari menjadi 210 mm/hari , dan debit banjir rencana dari $664 \text{ m}^3/\text{detik}$ menjadi $793,2 \text{ m}^3/\text{detik}$ berturut-turut berdasar data periode 1982-2015 dan

periode 1982-2019. Penelitian [Gusri, dkk., \(2024\)](#), di Kota Jambi juga menguatkan bahwa intensitas hujan dengan periode ulang 2–50 tahun berpengaruh signifikan terhadap debit sungai.

Meskipun sejumlah penelitian telah dilakukan pada berbagai DAS di Indonesia, kajian mengenai hubungan variabilitas curah hujan dan debit sungai di wilayah pesisir seperti Pantai Cermin masih terbatas. Sebagian besar studi terdahulu lebih menekankan pada DAS besar atau kawasan perkotaan, sedangkan wilayah pesisir dengan karakteristik hidrologis yang kompleks dan rentan terhadap perubahan iklim belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki akan menganalisis keterkaitan curah hujan dan debit sungai di kawasan pesisir, yang hasilnya diharapkan mampu memberikan gambaran lebih komprehensif tentang dinamika hidrologi di daerah tersebut.

Berdasarkan latar belakang penelitian ini bertujuan untuk mengkaji variabilitas curah hujan di wilayah Pantai Cermin serta menganalisis pengaruhnya terhadap debit sungai. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi perencanaan pengelolaan sumber daya air yang lebih adaptif serta mendukung mitigasi risiko hidrologi di kawasan pesisir Pantai Cermin, khususnya dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan ketidakpastian iklim di masa depan.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Variabilitas curah hujan merupakan salah satu aspek penting dalam kajian hidrologi karena curah hujan adalah input utama yang menentukan perilaku aliran sungai. Curah hujan adalah jumlah air hujan yang ditangkap alat ukur dalam satuan milimeter (mm). Kedalaman hujan menunjukkan banyaknya air yang jatuh

ke permukaan bumi (mm), sedangkan intensitas hujan adalah curah hujan per satuan waktu tertentu (mm/dt) ([Saily & Jusi, 2022](#)).

Penelitian oleh [Khasanah & Gardjito, \(2024\)](#) pada DAS Kali Magok menemukan bahwa meskipun terdapat fluktuasi curah hujan, secara umum tidak ada perubahan signifikan dalam pola curah hujan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Namun, peningkatan curah hujan kumulatif di wilayah aliran menyebabkan meningkatnya elevasi air sungai, yang menjadi indikasi langsung bahwa perubahan pola hujan berdampak pada dinamika debit sungai.

Perubahan iklim global turut memberi dampak pada pola curah hujan dan debit sungai di berbagai wilayah. [Sutapa & Rinawati, \(2021\)](#) menemukan bahwa penyimpangan curah hujan akibat perubahan iklim dapat mengakibatkan penurunan debit sungai, sehingga memengaruhi ketersediaan air di daerah aliran sungai. Penelitian ini menegaskan perlunya pemodelan debit yang adaptif terhadap perubahan iklim untuk memperkirakan ketersediaan air di masa depan.

Hubungan antara curah hujan dan debit sungai tidak saja dipengaruhi oleh intensitas hujan, tetapi juga oleh distribusi ruang dan waktu curah hujan. Penelitian [Staddal, dkk., \(2016\)](#), mendapati bahwa variabilitas curah hujan bulanan dan musiman secara signifikan berpengaruh pada fluktuasi debit sungai. Sementara curah hujan yang merata memperkuat debit sungai, distribusi yang tidak merata menyebabkan perubahan laju aliran permukaan yang berdampak langsung pada pola debit yang kompleks dan berubah-ubah.

Dampak musiman juga sangat mencolok terutama di wilayah tropis di mana curah hujan dan debit sungai mengikuti pola musim hujan dan

kemarau yang jelas. Penelitian Yuliardi, dkk., (2024), yang dilakukan pada Perairan Madura menemukan bahwa debit sungai mencapai puncaknya selama musim hujan, menyebabkan perubahan besar pada kondisi salinitas dan suhu permukaan laut di pesisir, sementara debit menurun drastis di musim kemarau, memperlihatkan ketergantungan tinggi debit terhadap variabilitas curah hujan musiman. Penelitian Sutrisno, dkk., (2020), menekankan pentingnya data curah hujan, debit sungai, dan tinggi muka air dalam memprediksi frekuensi dan besar debit air. Analisis ini penting untuk perencanaan sumber air dan mitigasi bencana hidrologi, khususnya di daerah perkotaan dengan pengaruh pemanfaatan lahan yang cukup besar terhadap hidrologi sungai.

Selain itu, hidrograf debit sungai yang dihasilkan dari studi simulasi di beberapa daerah aliran sungai memperlihatkan bagaimana perubahan pola curah hujan efektif berkontribusi terhadap pola debit yang potensial memicu banjir. Penelitian kajian-kajian tersebut secara kolektif mempertegas bahwa variabilitas curah hujan memiliki hubungan yang erat dengan debit sungai dan harus dijadikan fokus dalam penelitian hidrologi, terutama di wilayah pesisir seperti Pantai Cermin dengan karakteristik uniknya. Pendekatan multidisipliner yang mengombinasikan data meteorologi, hidrologi, dan penggunaan lahan adalah fondasi untuk pembangunan sistem pengelolaan air yang responsif dan berkelanjutan menghadapi ketidakpastian iklim.

C. METODE PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif dan hidrologi untuk mengkaji variabilitas curah hujan serta pengaruhnya terhadap debit sungai di

wilayah Pantai Cermin. Data yang digunakan meliputi curah hujan harian dari Stasiun Petapahan dan debit sungai dari Stasiun AWLR Pantai Cermin selama periode 2013–2022.

Analisis variabilitas curah hujan dilakukan dengan pendekatan statistik deskriptif untuk memperoleh informasi mengenai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, maksimum, serta pola distribusi. Secara matematis, perhitungan rata-rata curah hujan ($\bar{x}$) dan standar deviasi (SD) dirumuskan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n} \quad (1)$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Keterangan :

SD = Standar deviasi
 $\bar{x}$ = Rata-rata curah hujan/debit
 xi = Nilai curah hujan ke-i
 n = Jumlah data

Koefisien variasi (CV) digunakan untuk mengukur tingkat fluktuasi curah hujan:

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

CV = Koefisien variasi
 SD = Standar deviasi
 $\bar{x}$ = Rata-rata curah hujan

Analisis tren jangka panjang dilakukan menggunakan regresi linier sederhana, yaitu :

$$Y = a + bX \quad (4)$$

Keterangan :

Y = Nilai variabel berdasarkan garis regresi
 X = Variabel independen

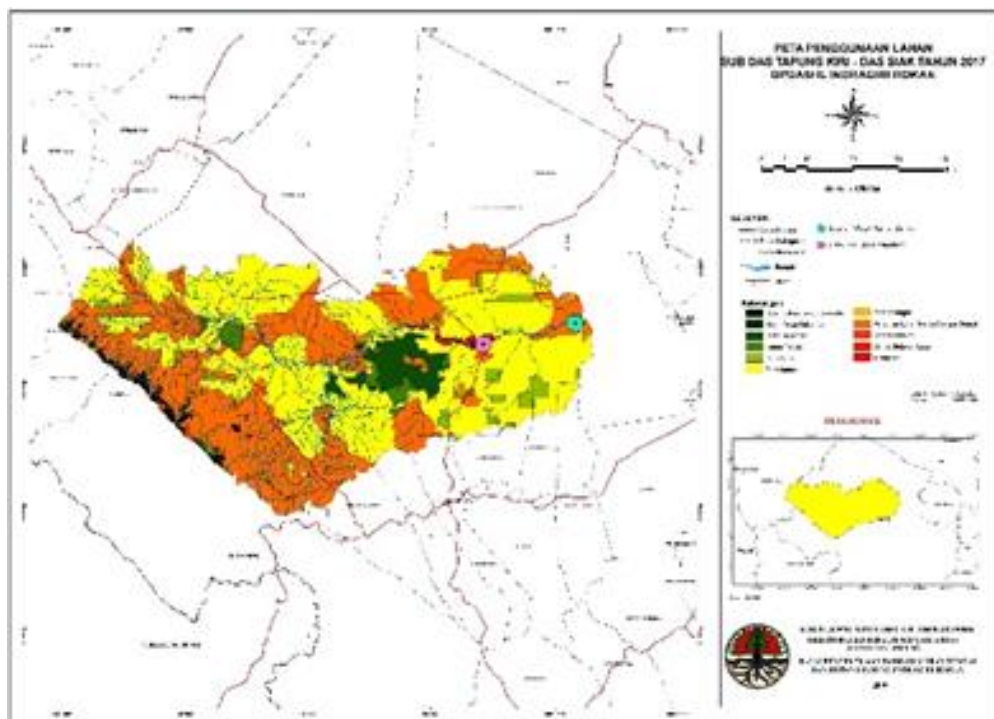
- b = Konstanta
a = Koefisien arah regresi linier

Untuk menelaah hubungan antara curah hujan dan debit sungai digunakan korelasi Pearson:

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (5)$$

Keterangan :

- r = Koefisien korelasi Pearson
xi = Nilai curah hujan ke-i
yi = Nilai debit sungai ke-i
 $\bar{x}, \bar{y}$ = Rata-rata masing-masing variabel



Gambar 1. Peta Sub DAS Tapung Kiri

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah hujan bulanan di Stasiun Petapahan selama periode 2013–2022 menunjukkan fluktuasi yang cukup tinggi, dengan variasi antara musim hujan dan musim kemarau yang jelas. Secara umum, puncak curah hujan terjadi pada bulan Oktober hingga Desember, sedangkan periode terendah terjadi pada Juli–September. Tabel 1 menyajikan distribusi curah hujan bulanan selama sepuluh tahun pengamatan.

Debit rata-rata bulanan Sungai Tapung Kiri di Stasiun AWLR Pantai Cermin selama periode 2013–2022

menunjukkan pola fluktuasi yang mirip dengan curah hujan, dengan debit tertinggi umumnya terjadi pada akhir tahun seiring puncak musim hujan. Tabel 2 menyajikan distribusi debit rata-rata bulanan selama sepuluh tahun pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata curah hujan tahunan di wilayah Pantai Cermin selama periode 2013–2022 adalah 253,76 mm. Penelitian terkait juga mengonfirmasi bahwa wilayah pesisir seperti Pantai Cermin umumnya memiliki curah hujan tahunan yang tinggi akibat pengaruh angin muson dan pusat konvergensi tropis yang

berperan dalam pembentukan awan hujan lebat.

Curah hujan tertinggi di wilayah Pantai Cermin tercatat pada tahun 2017 sebesar 453,11 mm, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada tahun 2021

dengan nilai 70,39 mm. Sejalan dengan penelitian lainnya yang juga menunjukkan bahwa fluktuasi iklim besar bisa mengakibatkan perubahan curah hujan tahunan yang substansial (BMKG, 2025).

Tabel 1. Curah hujan bulanan Stasiun Petapahan

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
2013	256,0	305,0	148,0	306,0	300,0	330,0	86,0	124,0	274,0	138,0	420,0	571,0
2014	342,0	265,0	373,0	464,0	286,0	360,0	265,0	363,0	88,0	461,0	302,0	250,0
2015	243,0	131,0	736,0	349,0	117,0	179,0	97,0	306,0	707,0	235,0	457,1	222,8
2016	179,0	435,6	494,3	320,4	127,0	115,0	103,4	240,2	172,6	319,5	528,8	959,7
2017	372,0	512,7	522,9	632,9	462,9	207,4	779,6	788,7	441,5	172,1	293,2	251,3
2018	321,6	168,8	155,9	165,4	231,3	24,0	18,0	51,0	110,5	187,5	180,4	134,7
2019	321,6	448,7	124,2	268,5	162,4	79,3	299,7	474,2	181,3	538,7	570,2	975,1
2020	117,2	193,3	231,8	155,0	289,0	173,8	127,5	77,8	84,6	79,3	78,3	90,7
2021	29,8	20,0	22,3	16,7	50,0	141,5	4,2	30,5	16,6	41,0	121,6	350,4
2022	113,7	55,4	177,6	222,8	77,0	80,8	17,2	65,4	38,7	111,0	229,7	236,3
Jumlah	2295,9	2535,4	2986,0	2900,8	2102,7	1690,8	1797,6	2520,9	2114,9	2283,2	3181,3	4042,0

Tabel 2. Debit rata-rata bulanan Stasiun AWLR Pantai Cermin

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
2013	167,63	161,93	130,24	187,43	143,40	150,87	58,80	37,48	177,79	127,15	235,94	387,20
2014	247,45	123,46	211,05	190,02	88,31	59,94	121,44	148,54	126,08	106,46	120,00	148,00
2015	258,15	133,67	181,67	167,85	158,45	47,04	39,74	49,69	71,66	109,51	250,13	410,23
2016	157,63	93,77	180,19	165,23	93,45	46,05	46,24	69,71	135,63	71,79	281,87	340,99
2017	245,82	167,94	211,05	190,02	88,31	59,94	121,44	148,54	126,08	106,46	120,00	148,00
2018	253,33	123,84	171,16	163,81	135,78	55,87	39,41	49,35	80,47	106,86	192,30	216,35
2019	107,88	185,58	138,91	190,68	130,22	97,89	68,50	68,04	76,88	164,75	241,81	279,28
2020	100,17	104,40	146,30	88,89	82,52	50,82	43,19	36,77	97,70	205,77	268,10	266,49
2021	94,31	49,18	75,75	86,41	88,60	64,23	44,87	48,10	61,34	113,86	259,90	313,84
2022	168,46	69,22	99,50	112,90	88,08	79,42	31,07	37,47	31,13	39,10	72,27	191,23
Jumlah	1800,83	1212,99	1545,82	1543,24	1097,12	712,07	614,70	693,69	984,76	1151,71	2042,32	2702,61

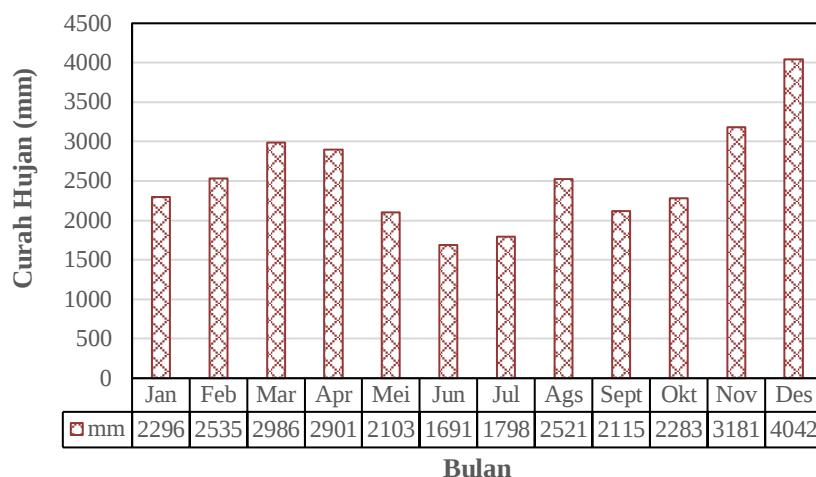
Dari segi pola musiman, puncak curah hujan terjadi pada bulan Oktober hingga Desember, dengan intensitas tertinggi pada bulan Desember yang mencapai 4042,0 mm. Pola ini menandai adanya konsentrasi curah hujan yang cukup tinggi menjelang akhir tahun, berpotensi menjadi musim hujan puncak yang dapat meningkatkan debit sungai secara signifikan di wilayah Pantai Cermin. Tren bulanan curah hujan di Stasiun Petapahan dapat dilihat pada

Gambar 2 dan Tren bulanan curah hujan di Pantai Cermin dapat dilihat pada Gambar 3.

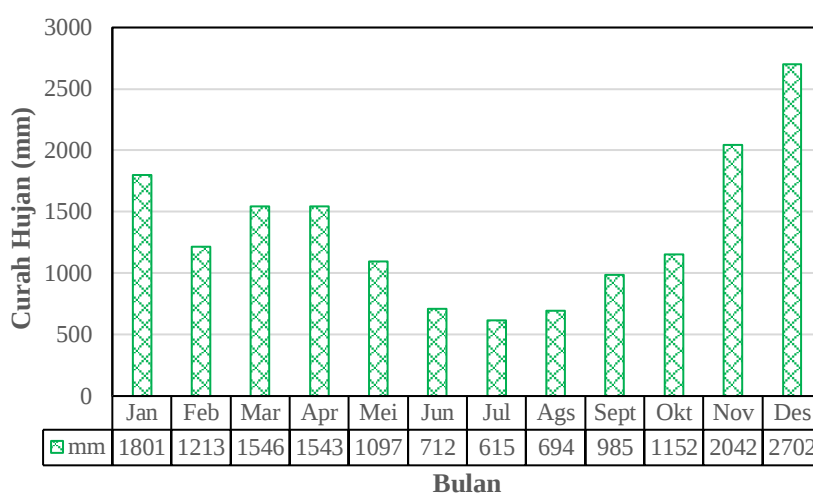
Fenomena musiman semacam ini juga sangat lazim di Indonesia, dimana musim hujan terjadi akibat pergerakan angin muson Asia yang membawa uap air ke wilayah Indonesia bagian barat dan tengah (BPS, 2023). Pola curah hujan dengan puncak akhir tahun tersebut memiliki implikasi besar bagi sistem

hidrologi lokal, terutama dalam mengelola sumber daya air dan antisipasi bencana seperti banjir. Curah hujan yang tinggi dan terakumulasi dalam waktu

singkat dapat menyebabkan peningkatan debit aliran sungai, memicu potensi banjir di daerah aliran sungai dan pesisir.



Gambar 2. Tren bulanan curah hujan Stasiun Petapahan tahun 2013-2022



Gambar 3. Tren bulanan curah hujan Pantai Cermin tahun 2013-2022

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa debit sungai rata-rata tahunan di wilayah Pantai Cermin adalah sebesar 134,17 m³/s (Gambar 4). Besaran ini menandakan bahwa wilayah tersebut memiliki potensi sumber daya air yang cukup besar, mendukung kegiatan ekosistem, pertanian, dan kebutuhan masyarakat di sekitarnya. Studi terdahulu di wilayah sungai Pantai Cermin juga melaporkan nilai debit yang serupa, yang menunjukkan kestabilan sumber daya air

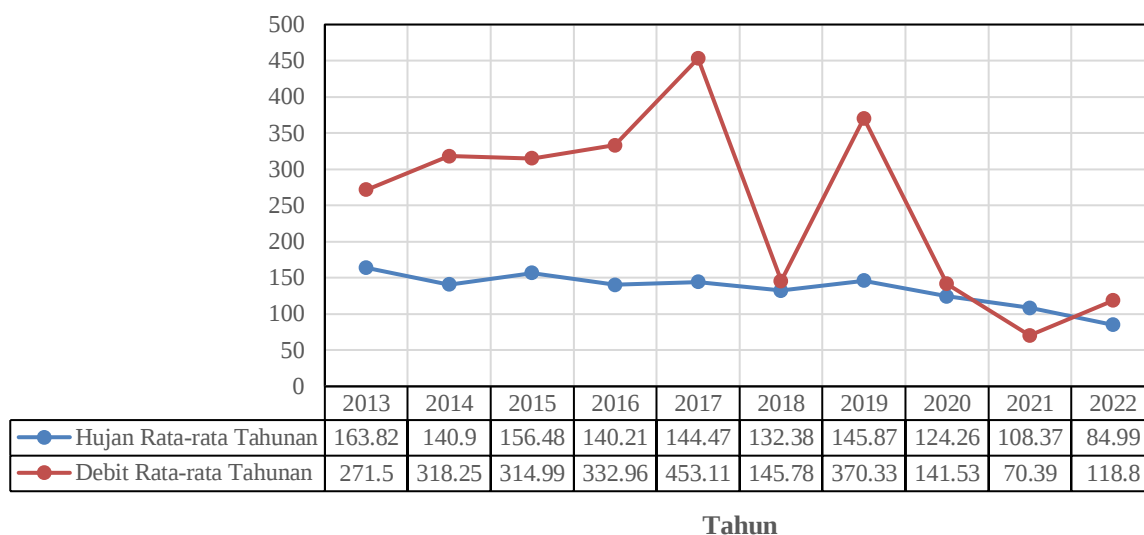
di kawasan tersebut dalam periode tertentu (Verawati, dkk., 2023).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa fluktuasi curah hujan tahunan (mm) dan debit sungai rata-rata tahunan (m³/s) selama periode 2013–2022. Terlihat bahwa curah hujan mencapai puncak tertinggi pada tahun 2017 (453,11 mm) dan terendah pada tahun 2021 (70,39 mm). Debit sungai mengikuti pola yang sejalan dengan curah hujan, dengan debit tertinggi terjadi pada tahun 2013

(163,82 m³/s) dan terendah pada tahun 2022 (84,99 m³/s) (Gambar 4).

Variasi antara tahun-tahun ini menggambarkan pengaruh fluktuasi curah hujan dan kondisi hidrologi selama periode tersebut, sekaligus menunjukkan dinamika sistem aliran sungai yang

responsif terhadap perubahan iklim dan penggunaan lahan di daerah aliran sungai. Pola variasi debit seperti ini juga ditemukan pada sungai-sungai tropis lain di Indonesia, yang membuka peluang analisis hubungan antara curah hujan musiman dan debit sungai (Fahmi, dkk., 2017).



Gambar 4. Tren Rata-rata tahunan curah hujan dan debit DAS Pantai Cermin tahun 2013-2022

Secara musiman, debit bulanan tertinggi terjadi pada bulan November (2.042,33m³/s) dan Desember (2.701,61 m³/s) (Gambar 3). Pola ini sejalan dengan puncak curah hujan di wilayah Pantai Cermin yang terjadi pada periode yang sama, memperlihatkan korelasi yang erat antara fluktuasi curah hujan dan respon debit sungai. Periode puncak debit sungai ini biasanya memperbesar risiko banjir, sehingga menjadi fokus penting dalam pengelolaan debit dan mitigasi bencana hidrologi di wilayah tersebut (Utomo, dkk., 2020). Fenomena ini mengilustrasikan bahwa debit sungai dipengaruhi langsung oleh variabilitas curah hujan, tidak hanya pada tingkat tahunan tetapi juga pada skala bulanan dan musiman. Kombinasi antara faktor meteorologi dan kondisi geomorfologi lokal berperan menentukan besar dan waktu puncak debit sungai, memberikan

dasar penting dalam perencanaan penggunaan dan konservasi sumber daya air di wilayah Pantai Cermin (Tarigan, dkk., 2019).

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan keterkaitan kuat antara variabilitas curah hujan dan fluktuasi debit sungai di Pantai Cermin, serta pentingnya pengelolaan berbasis data hidrologi yang akurat untuk mengantisipasi perubahan debit terutama pada masa-masa puncak curah hujan.

E. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabilitas curah hujan di wilayah Pantai Cermin selama periode 2013–2022 cukup tinggi, dengan rata-rata curah hujan tahunan sebesar 253,76 mm. curah hujan mencapai puncak tertinggi pada tahun 2017 (5.437,32 mm)

dengan rata-rata debit tahunan 453,11 m³/s dan terendah pada tahun 2021 (844,62 mm) dengan rata-rata debit tahunan 70,39 m³/s. Secara musiman, pola curah hujan memperlihatkan puncak pada bulan November hingga Desember, dengan intensitas tertinggi pada bulan Desember yang mencapai 4042,04 mm. Kondisi ini menegaskan bahwa Pantai Cermin memiliki karakteristik iklim tropis dengan konsentrasi hujan yang tinggi pada akhir tahun.

Debit sungai di wilayah penelitian juga menunjukkan dinamika yang sejalan dengan pola curah hujan. Debit rata-rata tahunan mencapai 134,17 m³/s, dengan debit tertinggi terjadi pada tahun 2013 (163,82 m³/s) dan terendah pada tahun 2022 (84,99 m³/s). Dari sisi musiman, debit bulanan tertinggi terjadi pada bulan November dan Desember yang bertepatan dengan periode puncak hujan. Hal ini memperlihatkan adanya keterkaitan yang kuat antara curah hujan dan fluktuasi debit sungai, di mana peningkatan curah hujan secara konsisten diikuti dengan peningkatan debit sungai.

Temuan ini menegaskan bahwa sistem hidrologi Pantai Cermin sangat dipengaruhi oleh pola hujan musiman, baik pada skala tahunan maupun bulanan. Kondisi tersebut berimplikasi penting bagi pengelolaan sumber daya air dan mitigasi bencana hidrologi, khususnya dalam menghadapi risiko banjir pada periode puncak hujan. Dengan demikian, pemanfaatan data hidrologi yang akurat menjadi sangat penting sebagai dasar perencanaan dan pengelolaan wilayah sungai secara berkelanjutan di Pantai Cermin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, F., & Asih, A. S. (2024). Debit Banjir Rencana Menggunakan Perbandingan Data Curah Hujan Satelit dan Data Lapangan (Studi kasus DAS Sungai Anai Kabupaten Tanah Datar). *ReTII*, 2024 (November), 371–379.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2025). *Prediksi Musim Kemarau Sumatera Utara Tahun 2025*.
<https://bbmkg1.bmkg.go.id>
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). *Kecamatan Pantai Cermin dalam Angka 2016*.
<https://bps.go.id>.
- Fitriana, V. A., Suripin, & Sriyana, I. (2021). Kajian Ulang Desain Hidrologis Cofferdam Hulu Bendungan Karian Terhadap Perubahan Cuaca di DAS Ciberang. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 31–42.
<https://doi.org/10.31849/siklus.v7i1.4981>
- Gusri, L., Elsan, S., Jalius, Bambang, I., & Zahari. (2024). Hubungan Intensitas Hujan dan Debit Aliran : Studi di Ruas Saluran Pada Perumahan Mendalo Park dan Perumahan Bougenville Lestari, Kota Jambi. 2(6), 556–562.
<https://doi.org/10.61722/jipm.v2i6.613>
- Indratmoko, S., Harmantyo, D., & Kusratmoko, E. (2017). Variabilitas curah hujan di Kabupaten Kebumen. *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik*, 1(1).
<https://doi.org/10.7454/jglitrop.v1i1.5>
- Khasanah, U., & Gardjito, E. (2024). Analisis Variabilitas Curah Hujan Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Magok. *Jurnal Komposit*, 8(1), 39–44.
<https://doi.org/10.32832/komposit.v8i1.14756>
- Fahmi, N. M., Suprayogi, I., & Fauzi, M. (2017). Model Hubungan Antara Tinggi Muka Air-Debit Menggunakan Pendekatan Adaptive

- Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS). *Jom FTEKNIK*, 4(1), 1–7. <https://jnse.ejournal.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK>
- Pradesi, R. F., Sumarsono, A., & Emiliawati, A. (2023). Analisis Pengaruh Variabilitas Curah Hujan Terhadap Perubahan Debit Sungai, Karakteristik Hidrologis, Dan Resiko Banjir (Studi Kasus : Sungai Musi Desa Muara Kelingi). *Jurnal Sipil dan Perencanaan Musi Rawas*, 1(2), 59–68. <https://ejurnal.unmura.ac.id/index.php/jsp>
- Saily, R., & Jusi, U. (2022). Evaluasi Dimensi Saluran Primer Daerah Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.31849/siklus.v8i1.7624>
- Staddal, I., Haridjaja, O., & Hidayat, Y. (2016). Analisis Debit Aliran Sungai DAS Bila Sulawesi Selatan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 12(2), 117–130. <http://dx.doi.org/10.32679/jsda.v12i2.56>
- Sutapa, I. W., & Rinawati. (2021). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Timbulnya. *Pertemuan Ilmiah HATHI38*, (pp.389–408). Surabaya, Indonesia, HATHI. <https://www.researchgate.net/publication/373519190>
- Sutrisno, A. J., Kaswanto, & Arifin, H. S. (2020). Prediction and Correlation Analysis Between Water Discharge and Rainfall in Ciliwung River, Bogor City. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 10(1), 25–33. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.1.25-33>
- Tarigan, R. E. B., Manyuk Fauzi, & Sujatmoko, B. (2019). Analisis Model Ketersediaan Air Pada Sungai Siak Bagian Hulu Dengan Menggunakan Model GR2M (Studi Kasus: Daerah Aliran Sungai Siak Bagian Hulu, AWLR Pantai Cermin). *Sainstek*, 7(2), 86–91. <https://doi.org/10.35583/js.v7i2.21>
- Utomo, D. P., Suprayogi, I., & Fauzi, M. (2020). Kalibrasi Model Soil & Water Assessment Tool (SWAT) Untuk Pengelolaan sub DAS Tapung Kiri. *Aptek*, 12(2), 147–155. <https://doi.org/10.30606/aptek.v12i2.388>
- Verawati, Fauzi, M., & Suprayogi, I. (2023). Analisis Neraca Air Wilayah Sungai Siak. *Jurnal Sainstek*, 11(1), 35–40. <https://doi.org/10.35583/js.v11i1.181>
- Yuliardi, A. Y., Rahman, H. A., Sari, R. J., Rahmalia, D. A., Nugroho, A. T., & Prayogo, L. M. (2024). Analisis Variasi Musiman Suhu, Salinitas, dan Arus Permukaan di Perairan Madura. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(4), 292–305. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v6i4.24477>
- Zuma, D. S., Murti Laksono, K., & Suharnoto, Y. (2017). Analisis Curah Hujan Dan Debit Model SWAT dengan Metode Moving Average Di DAS Ciliwung Hulu. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(2), 98–106. <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.2.98-106>



© 2025 Siklus Jurnal Teknik Sipil All rights reserved. This is an open access article distributed under the terms of the CC BY Licens

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)