

ANALISIS HUBUNGAN INDEKS HUJAN TERHADAP INDEKS BANJIR DI DAS JANGKOK

[Analysis of the Relationship between Rainfall Index and Flood Index in the Jangkok Watershed]

Anom Patra Singgih^{1)*}, Humairo Saidah²⁾, Anid Supriyadi³⁾

Fakultas Teknik Universitas Mataram

¹⁾patranomsinggih@gmail.com (corresponding), ²⁾h.saidah@unram.ac.id, ³⁾anidspriyadi@unram.ac.id

ABSTRAK

Ketidakeimbangan pada sistem hidrologi seperti ketidakaturan distribusi curah hujan dapat memicu bencana hidrometeorologis khususnya banjir. Penelitian ini bertujuan mengetahui korelasi antara indeks hujan terhadap kejadian banjir pada Sungai Jangkok, dengan pendekatan statistik untuk menjelaskan hubungan antara keduanya. Metode indeks hujan yang paling umum digunakan adalah *Standardized Precipitation Index* (SPI), yaitu indeks statistik yang menghitung deviasi curah hujan dari nilai rerata jangka panjang pada skala waktu tertentu. Sedangkan analisis indeks banjir menggunakan metode *Standardized Streamflow Index* (SSI), yaitu indeks statistik yang digunakan untuk menilai kondisi basah atau kering suatu wilayah berdasarkan data aliran sungai (debit). Penelitian ini melihat hubungan antara SPI-1 bulanan dan SSI-1 bulanan menggunakan metode korelasi Pearson. Hasil penelitian ini menunjukkan korelasi antara indeks hujan SPI-1 terhadap indeks banjir SSI-1 diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,405. Hal ini menunjukkan hubungan antara SPI-1 dan SSI-1 memiliki hubungan positif dengan kategori sedang, yang berarti peningkatan indeks hujan cenderung diikuti peningkatan indeks aliran (banjir). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa indeks banjir SSI dapat dijelaskan 16,4% oleh indeks hujan SPI, dan sisanya 83,6% dipengaruhi oleh faktor lain. Dengan kata lain, bahwa 16,4% kejadian banjir di lokasi penelitian dipengaruhi oleh curah hujan dan sisanya dipengaruhi faktor-faktor lain yang mempengaruhi respon hidrologi.

Kata kunci: Indeks Hujan; Indeks Banjir; DAS Jangkok; SPI; SSI.

ABSTRACT

Imbalances within the hydrological system, such as irregular rainfall distribution, can trigger hydrometeorological disasters, particularly floods. This study aims to determine the correlation between rainfall indices and flood occurrences in the Jangkok River, employing a statistical approach to elucidate the relationship between two variables. The rainfall index method used is the Standardized Precipitation Index (SPI), a statistical measure that calculates rainfall deviation from the long-term mean over specific timescales. Meanwhile, the flood index is analyzed using the Standardized Streamflow Index (SSI), which assesses wet or dry conditions of an area based on river discharge data. This research examines the relationship between monthly SPI-1 and monthly SSI-1 using Pearson correlation method. The results show correlation coefficient (r) of 0.405 between the SPI-1 rainfall index and the SSI-1 flood index. This indicates a moderate positive relationship, meaning that increase in the rainfall index tends to be followed by increase in the streamflow (flood) index. Consequently, the SSI flood index can be explained by 16% of SPI rainfall index, while the remaining 84% is influenced by other factors. In other words, 16% of flood events at the study site directly influenced by rainfall, whereas majority driven by other factors affecting hydrological.

Keywords: Rainfall; Flood; Jangkok Watershed; SPI; SSI.

PENDAHULUAN

Sumber daya air merupakan komponen vital dalam kehidupan manusia yang menjaga ekosistem lingkungan. Ketidakseimbangan sistem hidrologi seperti ketidakteraturan distribusi curah hujan memicu terjadinya bencana hidrometeorologis khususnya banjir. Ketimpangan ini disebabkan oleh tingginya variabilitas curah hujan sebagai pemicu utama banjir perlu dianalisis secara kuantitatif untuk mengantisipasi risiko secara lebih akurat, pendekatan ilmiah berbasis data yang mampu menjelaskan hubungan antara curah hujan dengan kejadian banjir (Pradesi, 2023).

Metode yang banyak digunakan dalam mengukur indeks hujan adalah metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) (Azkia, 2024). Indeks statistik ini menghitung deviasi curah hujan dari nilai rata-rata jangka panjang pada skala waktu tertentu dan efektif dalam menggambarkan fluktuasi curah hujan ekstrem dan telah digunakan secara luas dalam kajian hidrologi. Klasifikasi SPI dapat digunakan untuk mengidentifikasi intensitas banjir, dan juga kriteria kejadian banjir untuk skala waktu tertentu (Alfiansyah, 2022). Banjir terjadi pada waktu SPI secara berkesinambungan positif dan mencapai intensitas banjir saat SPI bernilai 1 atau lebih, sedangkan banjir akan berakhir apabila nilai SPI menjadi negatif.

Selain itu, analisis hubungan antara indeks hujan dan kejadian banjir penting untuk memahami respon hidrologi pada daerah aliran sungai terhadap variabilitas curah hujan. Setiap DAS memiliki karakteristik baik fisik dan hidrologi yang berbeda, seperti bentuk DAS, kemiringan lahan, serta kapasitas infiltrasi, yang dapat memengaruhi seberapa cepat hujan terkonversi menjadi aliran permukaan. Oleh karena itu, penggunaan SPI dan SSI tidak hanya membantu mengidentifikasi kondisi basah atau kering, tetapi juga menggambarkan terjadinya banjir berdasarkan hujan pada skala waktu tertentu.

Beberapa studi terdahulu juga telah mencoba mengidentifikasi hubungan antara indeks hujan terhadap indeks banjir. Analisis kekeringan meteorologi di Sub DAS Kadalpang, Kabupaten Pasuruan, dengan menggunakan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) dan China Z Index (CZI) (Dewita, 2022). Penelitian ini memanfaatkan data curah hujan bulanan selama lebih dari 20 tahun dan mengategorikan kondisi kekeringan berdasarkan nilai SPI. Hasilnya menunjukkan bahwa SPI cukup efektif dalam mendeteksi kekeringan meteorologis dan dapat dijadikan sebagai indikator awal dalam pengambilan kebijakan mitigasi kekeringan, terutama pada musim kemarau panjang yang semakin sering terjadi akibat perubahan iklim. Studi yang lain dilakukan oleh Ramdhani (2023) dengan membandingkan SPI dan *Standardized Anomaly Index* (SAI) dalam penentuan tingkat kekeringan di Kabupaten Sragen, Jawa Tengah. Penelitian ini menghasilkan petunjuk bahwa SPI lebih stabil dan akurat dalam menggambarkan kondisi kekeringan, terutama dalam skala waktu jangka pendek (SPI-1) dan menengah (SPI 3). Hasil penelitian juga menyimpulkan bahwa fluktuasi SPI dapat mencerminkan kejadian ekstrem seperti musim kemarau yang berkepanjangan dan periode basah yang berpotensi menyebabkan banjir.

Peningkatan curah hujan ekstrem dengan durasi lebih lama dapat meningkatkan frekuensi dan besarnya bencana hidrometeorologi, termasuk banjir bandang, di beberapa kota di Indonesia (Hidayat, 2019). Sehingga tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisis indeks hujan di wilayah AWLR Aiknyet DAS Jangkok selama periode pengamatan berdasarkan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) dan menganalisis indeks debit banjir di wilayah AWLR Aiknyet DAS Jangkok selama periode pengamatan berdasarkan metode *Standardized Streamflow Index* (SSI). Kemudian mencari hubungan keduanya untuk mengetahui seberapa erat korelasi antara indeks hujan SPI dengan indeks banjir SSI pada AWLR Aiknyet di DAS Jangkok.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan analisa kuantitatif korelasional yang merupakan teknik analisa untuk mengolah data dalam bentuk angka dan statistik yang berfokus dalam mencari hubungan (korelasi) antara satu variabel dengan variabel lainnya. Lokasi penelitian ditentukan di DAS Jangkok Pulau Lombok. Adapun teknik pengumpulan data yaitu studi dokumentasi, data diperoleh dari instansi terkait yang menyediakan data yang dibutuhkan seperti data curah hujan dan data debit sungai, jenis data yang digunakan adalah data sekunder.

Berikut tahapan pengolahan data:

1. Mengumpulkan data bulanan curah hujan dan debit sungai selama 20 tahun (2005-2024).
2. Uji konsistensi data.

Dalam studi ini uji konsistensi data digunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Adapun rumus uji konsistensi data metode RAPS sebagai berikut (Harto, 1993):

$$S_k^{**} = \frac{S_k^*}{D_y} \quad k = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$D_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n}$$

$$S_k^* = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \quad k = 1, 2, 3, \dots, n$$

dengan:

n = jumlah data hujan;

Y_i = data curah hujan;

$\bar{Y}$ = rerata curah hujan;

S_k^*, S_k^{**}, D_y = nilai statistik.

Nilai statistik $Q = \max_{0 \leq k \leq n} |S_k^{**}|$

Nilai statistik $R = \max_{0 \leq k \leq n} S_k^{**} - \min_{0 \leq k \leq n} S_k^{**}$

dengan:

Q, R = nilai statistik;

N = jumlah data hujan.

3. Perhitungan SPI.

Standardized Precipitation Index (SPI) adalah indeks hujan yang dikembangkan oleh McKee (1993) untuk mengukur variabilitas curah hujan dalam suatu periode waktu tertentu, SPI mengukur seberapa jauh curah hujan suatu wilayah melebihi atau kurang dari rerata dalam bentuk angka standar deviasi. Adapun rumus pengerjaan metode SPI ini sebagai berikut (World Meteorological Organization, 2012):

$$Z = SPI = - \left(t - \frac{C_0 + C_1 t + C_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \text{ untuk } 0 \leq H(x) \leq 0.5$$

$$Z = SPI = + \left(t - \frac{C_0 + C_1 t + C_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \text{ untuk } 0.5 \leq H(x) \leq 1.0$$

dengan:

$c_0 = 2.515517$ $d_1 = 1.432788$

$c_1 = 0.802853$ $d_2 = 0.189269$

$c_2 = 0.010328$ $d_3 = 0.001308$

4. Perhitungan SSI.

Standardized Streamflow Index (SSI) adalah indeks statistik yang digunakan untuk menilai kondisi basah atau kering suatu wilayah berdasarkan data aliran sungai (debit). SSI dikembangkan dengan konsep yang serupa dengan SPI, namun menggunakan data debit sungai (*streamflow*) sebagai input, bukan data curah hujan. Adapun rumus pengerjaan metode SSI ini sebagai berikut (World Meteorological Organization, 2012):

$$Z = SSI = - \left(t - \frac{C_0 + C_1 t + C_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \text{ untuk } 0 \leq H(x) \leq 0.5$$

$$Z = SSI = + \left(t - \frac{C_0 + C_1 t + C_2 t^2}{1 + d_1 t + d_2 t^2 + d_3 t^3} \right) \text{ untuk } 0.5 \leq H(x) \leq 1.0$$

dengan:

c0	= 2.515517	d1	= 1.432788
c1	= 0.802853	d2	= 0.189269
c2	= 0.010328	d3	= 0.001308

5. Analisis korelasi SPI terhadap SSI menggunakan metode korelasi Pearson.

Korelasi adalah ukuran statistik yang menunjukkan kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel. Hubungan X dan Y dikatakan positif apabila kenaikan (penurunan) X pada umumnya diikuti oleh kenaikan (penurunan) Y, dan sebaliknya. Kuat dan tidaknya hubungan antara X dan Y dinyatakan dengan fungsi linear disebut koefisien korelasi. Berikut rumus menghitung koefisien korelasi SPI terhadap SSI (Wahyuning, 2021):

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

dimana:

r = nilai korelasi;

n= jumlah data;

x= variabel pertama;

y= variabel kedua.

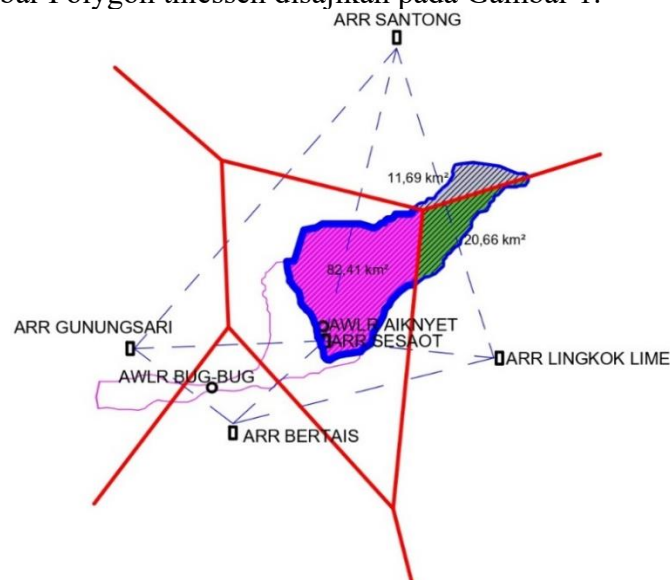
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini merupakan hasil analisis terhadap data curah hujan dan debit sungai selama 20 tahun yaitu dari Januari 2005 sampai Desember 2024 (Balai Besar Wilayah Sungai Nusa Tenggara I, 2025). Penelitian ini dilakukan di DAS Jangkok, tepatnya pada AWLR Aiknyet dengan *catchment area* seluas 114,76 km².

Polygon Thiessen

Data hujan yang digunakan ialah data hujan dari stasiun penakar hujan yang berpengaruh terhadap AWLR Aiknyet DAS Jangkok yaitu Stasiun Sesaot, Stasiun Santong dan Stasiun Lingkok lime. Dilakukan perhitungan hujan rerata daerah karena SPI memerlukan data yang representatif terhadap kondisi spasial suatu wilayah.

Metode Polygon thiessen dipilih karena memberikan bobot yang lebih akurat terhadap setiap stasiun hujan berdasarkan luas area pengaruhnya. Metode Thiessen membagi wilayah DAS menjadi poligon-poligon yang masing-masing mewakili area terdekat terhadap stasiun hujan tertentu (Soewarno, 1995). Dengan demikian, setiap stasiun memperoleh porsi pengaruh sesuai luas wilayah yang diwakilinya. Gambar Polygon thiessen disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Polygon thiessen DAS Jangkok

Analisis hujan rerata daerah digunakan untuk keperluan konversi hujan titik menjadi hujan wilayah, untuk kemudian ditransformasikan menjadi debit. Dalam studi ini hujan rerata daerah dianalisis menggunakan metode poligon thiessen. Berdasarkan gambar polygon thiessen yang dihasilkan, daerah tangkapan AWLR Aiknyet (114,76 km²) terbagi ke dalam 3 daerah pengaruh, dimana 71,81% dipengaruhi oleh Stasiun Sesaot dengan luas 82,41 km², kemudian 10,19% dipengaruhi oleh Stasiun Santong dengan luas 11,69 km² dan 18,00% dipengaruhi oleh Stasiun Lingkok lime dengan luas 20,66 km² (Gambar 1).

Uji Konsistensi Data

Uji konsistensi diperlukan untuk memastikan data yang digunakan dalam analisis berasal dari populasi yang sama, dan tidak ada perubahan sifat data baik karena perubahan spek alat maupun karena perubahan lingkungan di sekitar alat penakar selama periode analisis. Dalam studi ini uji konsistensi data hujan digunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*), dengan pertimbangan metode ini lebih obyektif dalam menilai konsistensi data hujan mengingat dia membandingkan nilai hujan terhadap nilai reratanya sendiri. Hasil uji konsistensi pada 3 stasiun hujan yang berpengaruh disajikan pada Table 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Perbandingan nilai $Q/\sqrt{n}$ hitungan dan $Q/\sqrt{n}$ tabel metode RAPS

No	Stasiun	Q hitung	Q tabel	Keterangan
1	Sesaot	1,08	1,10	Konsisten
2	Santong	0,73	1,10	Konsisten
3	Lingkok lime	0,47	1,10	Konsisten

Tabel 2. Perbandingan nilai $R/\sqrt{n}$ hitungan dan $R/\sqrt{n}$ tabel metode RAPS

No	Stasiun	R hitung	R tabel	Keterangan
1	Sesaot	1,24	1,34	Konsisten
2	Santong	0,78	1,34	Konsisten
3	Lingkok lime	0,82	1,34	Konsisten

Dari hasil perhitungan untuk Uji RAPS data curah hujan, nilai $Q/\sqrt{n}$ hitung $< Q/\sqrt{n}$ ijin 90% serta $R/\sqrt{n}$ hitung $< R/\sqrt{n}$ ijin 90 % memenuhi syarat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil uji konsistensi pada stasiun hujan Sesaot, Santong dan Lingkok lime adalah konsisten, data yang konsisten menunjukkan bahwa data yang digunakan pada analisis ini tidak mengalami perubahan pergeseran nilai rata-ratanya (*mean*) sehingga data dapat digunakan dalam analisis selanjutnya.

Perhitungan SPI

Standardized Precipitation Index (SPI) adalah indeks hujan yang dikembangkan oleh McKee (1993) untuk mengukur variabilitas curah hujan dalam suatu periode waktu tertentu. SPI mengukur seberapa jauh curah hujan suatu wilayah melebihi atau kurang dari rerata dalam bentuk angka standar deviasi. SPI biasanya digunakan untuk mendapatkan indeks kekeringan, pada analisis kekeringan di Kabupaten Sragen dengan metode Palmer, Thornthwaite dan SPI (Aripbilah, 2021). Hasilnya menunjukkan perbedaan tingkat kekeringan dari ketiga metode yang digunakan, dimana SPI disimpulkan sebagai metode paling selaras dengan keadaan curah hujan di wilayah Sragen. Analisis kekeringan dengan metode SPI juga dikembangkan untuk melihat pola kecenderungan kekeringan dengan metode SPI dan membandingkannya dengan metode PDSI di Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Tengah (Putri, 2020). Penelitian ini menghasilkan bahwa keakuratan metode SPI terhadap data BPBD dengan persentase kesesuaian di Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Tengah masing-masing sebesar 67% dan 61%. Pola kecenderungan kekeringan yang terjadi di Kabupaten Lombok Barat dan Kabupaten Lombok Tengah menunjukkan keakuratan yang dihasilkan metode SPI cukup tinggi.

SPI merupakan indeks hujan yang selain memberikan informasi penyimpangan defisit air hujan dari nilai reratanya, SPI juga memberikan informasi surplus hujan dari nilai reratanya. Kekeringan pada SPI secara teknis didefinisikan terjadi ketika nilai SPI mencapai ambang batas -1,00

atau lebih rendah, dan kebasahan terjadi saat nilai SPI menjadi positif +1,00 atau lebih tinggi. (McKee, 1993).

Hasil perhitungan SPI untuk hujan rerata daerah pada daerah tangkapanAWLR Aiknyet disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai SPI DAS Jangkok di daerah tangkapan AWLR Aiknyet

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
2005	-1,10	0,90	1,24	0,19	-1,62	0,53	0,65	0,25	0,16	1,59	0,11	-0,28
2006	0,53	-0,53	0,04	0,16	0,42	-0,33	-0,85	-1,28	-1,03	-1,00	-1,41	0,16
2007	-1,66	-0,66	0,11	0,65	-0,08	0,56	-0,86	0,12	-0,02	-0,11	-1,27	1,45
2008	-0,61	0,29	0,11	-0,20	-0,84	-0,67	-1,56	0,64	0,66	0,65	0,44	-2,08
2009	1,43	0,54	-0,23	-1,62	0,80	-0,50	-0,38	-0,23	0,45	0,11	-0,79	-2,24
2010	-1,22	-2,17	-1,77	-0,80	0,62	0,94	1,44	1,57	1,89	-0,39	-3,27	-1,38
2011	-1,12	-1,52	-1,45	1,64	0,97	-1,25	-0,34	-0,43	-0,66	0,38	0,96	0,75
2012	1,45	0,88	1,83	0,30	0,61	-0,95	0,21	-0,67	-0,22	0,44	0,94	-0,18
2013	0,38	0,37	0,31	-0,11	1,63	1,32	1,82	0,32	-0,93	0,17	-0,29	1,79
2014	0,64	-1,05	-0,62	0,89	-0,73	-1,43	0,76	-0,09	-1,22	-0,99	-0,38	0,94
2015	0,08	-0,51	0,37	1,04	0,63	-0,61	-1,56	-0,32	-1,46	-1,14	-0,96	0,46
2016	1,40	0,99	-0,37	0,93	0,45	1,18	0,89	1,27	1,90	0,86	0,79	0,12
2017	-0,28	0,86	-0,69	0,57	1,54	1,61	0,35	0,29	0,23	0,81	0,55	-0,37
2018	1,60	0,24	-0,56	-0,31	-0,92	0,76	-0,48	0,35	0,45	-1,44	1,64	-0,70
2019	0,08	-1,65	-0,59	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,28	-1,65	-1,65	-1,35	-0,24
2020	-0,56	-0,23	1,97	1,18	0,87	-1,13	0,02	0,90	0,54	1,20	0,05	-0,65
2021	0,76	1,67	0,13	-0,90	0,81	1,39	-0,55	2,14	0,74	0,75	1,32	0,68
2022	0,00	0,96	-0,42	0,64	0,34	1,29	1,24	0,97	1,21	1,97	0,37	0,68
2023	-1,17	1,22	-0,12	0,25	-1,02	-0,95	0,67	-0,74	-0,24	-1,09	0,74	-0,13
2024	-0,52	-0,74	1,06	0,44	-0,38	0,44	1,29	-0,29	0,35	0,07	0,96	1,10

Berdasarkan hasil analisis SPI selama 20 tahun periode pengamatan didapatkan klasifikasi tertinggi yaitu Amat sangat basah (ASB) sebanyak 1 bulan yaitu pada bulan Agustus tahun 2021 dengan nilai SPI 2,137. Kemudian sebanyak 16 bulan Sangat basah (SB), 21 bulan Cukup basah (CB), 161 bulan Normal (N), 23 bulan Cukup kering (CK), 14 bulan Sangat kering (SK) dan sisanya 4 bulan masuk dalam klasifikasi Amat sangat kering (ASK).

Perhitungan SSI

Standardized Streamflow Index (SSI) merupakan indeks statistik yang digunakan untuk menilai kondisi basah atau kering suatu wilayah berdasarkan data aliran sungai (debit). SSI dikembangkan dengan konsep yang serupa dengan *Standardized Precipitation Index* (SPI), namun menggunakan data debit sungai (*streamflow*) sebagai input, bukan data curah hujan (World Meteorological Organization, 2012). Hasil perhitungan SSI DAS Jangkok pada daerah tangkapan AWLR Aiknyet disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai SSI DAS Jangkok pada daerah tangkapan AWLR Aiknyet

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
2005	-1,62	-0,87	-0,55	-0,92	-1,13	-1,07	-0,80	-0,41	-0,45	0,33	0,03	-0,10
2006	0,14	0,05	0,02	-0,58	-0,11	-0,17	-0,06	0,10	-0,46	-0,59	-0,99	-0,66
2007	-1,96	-1,69	0,13	-1,13	-0,87	-0,23	-0,15	-0,20	-0,46	-0,47	-0,12	0,41
2008	-1,27	0,05	0,12	-0,55	-0,53	-0,79	-0,62	-0,19	-0,22	0,28	0,39	-0,76
2009	0,00	0,29	0,00	0,17	0,12	0,17	-0,18	0,03	-0,09	-0,68	-0,52	-0,42
2010	-0,79	-0,86	-0,24	-0,67	0,84	1,43	1,30	0,77	1,42	1,04	0,75	0,69
2011	0,28	0,16	-0,27	0,65	1,43	0,07	0,10	-0,01	1,42	1,66	0,55	0,37
2012	1,52	1,27	2,58	2,22	1,64	0,27	0,44	0,26	-0,49	-0,19	0,81	0,81
2013	0,63	0,68	0,18	-0,45	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,65	-1,28
2014	0,64	0,03	-0,39	-0,72	-0,63	-1,07	-0,65	-0,42	0,08	-0,74	-0,42	-0,63
2015	0,66	0,42	0,67	1,30	1,56	1,13	-0,82	1,01	-0,68	-0,70	-0,77	0,96

TAHUN	BULAN											
	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES
2016	0,25	0,56	-0,15	1,24	0,98	1,45	1,11	0,21	0,70	1,91	2,23	2,28
2017	0,33	2,26	0,36	0,95	0,73	1,07	0,44	0,03	-0,24	0,50	0,87	0,92
2018	1,98	0,75	-0,12	-0,90	-0,90	-0,98	-1,17	-0,62	-0,80	-0,80	0,30	-1,28
2019	-0,92	-1,51	-0,48	-0,88	-0,17	-0,22	0,19	0,45	0,23	0,12	-0,19	0,10
2020	-0,09	-0,32	0,58	0,75	0,11	0,30	0,93	0,90	1,26	0,39	-0,11	0,52
2021	1,25	1,01	0,68	0,33	0,52	1,30	1,93	2,37	2,00	1,57	1,52	0,79
2022	0,01	-0,29	-0,23	0,38	0,79	1,35	1,47	0,87	0,92	0,39	0,17	0,70
2023	0,03	-0,28	0,00	-0,70	-0,07	-0,33	0,33	-0,02	-0,19	-0,31	-0,49	0,23
2024	-1,07	-1,31	-0,06	-0,04	-0,17	0,34	0,20	0,26	0,06	0,15	0,33	0,58

Berdasarkan hasil analisis SSI selama 20 tahun periode pengamatan didapatkan klasifikasi tertinggi yaitu Amat sangat basah (ASB) sebanyak 7 bulan, diantaranya pada Maret 2012 dengan nilai SSI 2,581, April 2012 dengan nilai SSI 2,224 November 2016 dengan nilai SSI 2,226 Desember 2016 dengan nilai SSI 2,281 Februari 2017 dengan nilai SSI 2,256 Agustus 2021 dengan nilai SSI 2,375 dan September 2021 dengan nilai SSI 2,000. Kemudian sebanyak 9 bulan Sangat basah (SB), 20 bulan Cukup basah (CB), 183 bulan Normal (N), 10 bulan Cukup kering (CK) dan sisanya 11 bulan Sangat kering (SK).

Tabel SSI memperlihatkan frekuensi kemunculan indeks ASB terjadi cukup banyak, lebih banyak dibandingkan frekuensi ASB pada indeks hujan. Hal ini mengindikasikan bahwa frekuensi kejadian banjir yang dinyatakan oleh indeks banjir ASB tidak selalu berbanding lurus dengan nilai ASB berdasarkan indeks hujan (SPI). Dengan kata lain, terdapat kondisi di mana banjir dengan tingkat keparahan tertentu tetap terjadi meskipun intensitas hujan tidak tergolong dalam kategori ASB.

Temuan ini menunjukkan bahwa dinamika banjir di DAS Jangkok tidak semata-mata dikontrol oleh besarnya curah hujan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor hidrologis dan karakteristik daerah tangkapan air, seperti kondisi kelembapan awal tanah (antecedent soil moisture), kapasitas infiltrasi, perubahan tata guna lahan, tingkat kejenuhan tanah, serta karakteristik morfometri DAS. Ketika tanah telah jenuh akibat hujan sebelumnya, bahkan hujan dengan intensitas sedang dapat memicu limpasan permukaan yang signifikan dan meningkatkan indeks banjir (Pratama, 2025). Selain itu, adanya kemungkinan efek lag time antara hujan dan respons debit sungai juga dapat menyebabkan perbedaan frekuensi antara indeks hujan dan indeks banjir. Respons hidrograf yang tertunda maupun akumulasi aliran dari sub-DAS bagian hulu dapat memperbesar kejadian banjir meskipun nilai indeks hujan pada periode yang sama tidak tergolong ekstrem (Faisal, 2024)

Korelasi SPI terhadap SSI

Korelasi adalah ukuran statistik yang menunjukkan kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel. Hubungan X dan Y dikatakan positif apabila kenaikan (penurunan) X pada umumnya diikuti oleh kenaikan (penurunan) Y, dan sebaliknya. Kuat dan tidaknya hubungan antara X dan Y dinyatakan dengan fungsi linear disebut koefisien korelasi. Koefisien korelasi ini paling sedikit -1 dan paling besar 1, jadi r dapat dinyatakan $-1 \leq r \leq 1$ (Wahyuning, 2021).

Tabel 5. Perhitungan koefisien korelasi Pearson (R) SPI terhadap SSI

N	ΣX	ΣY	ΣX^2	ΣY^2	ΣXY	R
240	12.564	26.152	238.268	188.433	86.482	0.405

Berdasarkan hasil analisis korelasi antara indeks hujan SPI dan indeks banjir SSI menggunakan metode korelasi Pearson, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,405$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara SPI dan SSI berada pada kategori korelasi sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi curah hujan yang direpresentasikan oleh SPI tidak sepenuhnya sejalan dengan variasi debit sungai yang digambarkan oleh SSI di stasiun AWLR Aiknyet.

Korelasi positif ini menunjukkan bahwa peningkatan nilai SPI cenderung diikuti oleh peningkatan nilai SSI, namun kekuatannya tidak cukup tinggi untuk menyatakan adanya hubungan

linier yang kuat. Dengan kata lain, curah hujan memang berkontribusi terhadap dinamika debit sungai, tetapi bukan satu-satunya faktor pengendali kejadian banjir di DAS Jangkok.

Selain itu, nilai $r = 0,405$ juga menunjukkan bahwa sekitar 16,4% variasi SSI ($r^2 \approx 0,164$) dapat dijelaskan oleh variasi SPI, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain di luar curah hujan. Hal ini mempertegas bahwa sistem hidrologi DAS bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh interaksi berbagai komponen penyimpanan dan aliran air.

Secara keseluruhan, perbedaan frekuensi ini mengindikasikan bahwa hubungan antara indeks hujan dan indeks banjir bersifat kompleks dan tidak linier. Oleh karena itu, analisis keterkaitan keduanya perlu mempertimbangkan faktor penyimpanan dan pelepasan air dalam sistem DAS, serta pendekatan analisis deret waktu (*time-series*) untuk mendapatkan dinamika respons DAS terhadap hujan secara lebih komprehensif.

PENUTUP

Simpulan

1. Berdasarkan hasil analisis indeks hujan SPI selama periode pengamatan didapatkan klasifikasi tertinggi Amat sangat basah (ASB) sebanyak 1 bulan, yaitu pada bulan Agustus tahun 2021 dengan nilai SPI = 2,137. Kemudian sebanyak 16 bulan Sangat basah (SB), 21 bulan Cukup basah (CB), 161 bulan Normal (N), 23 bulan Cukup kering (CK), 14 bulan Sangat kering (SK) dan sisanya 4 bulan masuk dalam klasifikasi Amat sangat kering (ASK).
2. Berdasarkan hasil analisis indeks banjir SSI selama periode pengamatan didapatkan klasifikasi tertinggi Amat sangat basah (ASB) sebanyak 7 bulan, diantaranya pada Maret 2012 dengan nilai SSI 2,581 April 2012 dengan nilai SSI 2,224 November 2016 dengan nilai SSI 2,226 Desember 2016 dengan nilai SSI 2,281 Februari 2017 dengan nilai SSI 2,256 Agustus 2021 dengan nilai SSI 2,375 dan September 2021 dengan nilai SSI 2,000. Kemudian sebanyak 9 bulan Sangat basah (SB), 20 bulan Cukup basah (CB), 183 bulan Normal (N), 10 bulan Cukup kering (CK) dan sisanya 11 bulan Sangat kering (SK).
3. Berdasarkan hasil perhitungan analisis korelasi antara indeks hujan SPI terhadap indeks banjir SSI metode korelasi Pearson, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,405. Nilai ini menunjukkan hubungan antara SPI dan SSI pada kategori korelasi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara indeks hujan dan indeks banjir bersifat kompleks dan tidak linier, dan hanya 16.4% nilai SSI yang dapat dijelaskan oleh nilai SPI.

Saran

1. Melihat korelasi indeks hujan SPI terhadap indeks banjir SSI menunjukkan kategori korelasi sedang, curah hujan belum sepenuhnya menjelaskan debit sungai. Diperlukan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan metode atau variabel lain agar hubungan keduanya dapat dipahami dengan lebih akurat.
2. Data pembandingan hasil analisis dibutuhkan agar mendapatkan hasil analisis yang akurat dan dapat membantu dalam mengidentifikasi banjir lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiansyah, M. (2022). Analisis Penjalaran Kekeringan Meteorologi Menuju Kekeringan Hidrologi Pada DAS Pelaparado Kabupaten Bima. [Skripsi, Universitas Mataram]. Repositori Universitas Mataram.
- Aripbilah, S. N., Suprpto, H. (2021). Analisis Kekeringan di Kabupaten Sragen dengan Metode Palmer, Thornthwaite dan *Standardized Precipitation Index* (SPI). *Jurnal Sumber Daya Air*, 17(2): 348-354.
- Azkia, N., Yasar, M., & Syahrul, S. (2024). Analisis Perubahan Indeks Kekeringan Menggunakan Metode SPI (*Standardized Precipitation Index*) di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 9(4): 374-382.

- Balai Besar Wilayah Sungai Nusa Tenggara I. (2025). *Laporan Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Lombok*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Dewita, M., Harisuseno, D., & Suhartanto, E. (2022). Analisis kekeringan meteorologi dengan metode *Standardized Precipitation Index* (SPI) dan *China Z Index* (CZI) di Sub DAS Kadalpang, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(1): 1–13.
- Faisal, Z. (2024). *Penggunaan Model RRI (Rainfall Runoff Inundation) Untuk Prakiraan Genangan Di Das Tallo= The Utilization of the RRI model (Rainfall Runoff Inundation) for Predicting Inundation in The Tallo Watershed* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Harto, B.R. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, M. D. N., Indarto, M., Askin, M., & Andriyani, I. (2019). Kecenderungan hujan ekstrem di Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Sumberdaya Air di Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(3): 173–182.
- McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993). *The relationship of drought frequency and duration to time scales* (Research Paper No. 92-1). Colorado State University, Atmospheric Science Paper.
- Pradesi, R. F., & Sumarsono, A., Emiliawati, A. (2023). Analisis pengaruh variabilitas curah hujan terhadap perubahan debit sungai, karakteristik hidrologis, dan risiko banjir (Studi kasus: Sungai Musi Desa Muara Kelingi). *Jurnal Sipil dan Perencanaan*, 1(2): 59–68.
- Pratama, M. R., Fahri, S., Andara, A., Anshary, A. J. H., & Nur, A. S. (2025). ANALISIS POTENSI BENCANA BANJIR DENGAN DATA CURAH HUJAN DI KECAMATAN BANGGAE TIMUR KABUPATEN MAJENE. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 11(02), 153-159.
- Putri, N., Saidah, H., Budianto, M. B. (2020). Analisis Pola Kecenderungan Kekeringan dengan Metode SPI dan PDSI di Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Tengah. [Skripsi Universitas Mataram] Repository Universitas Mataram.
- Ramdhani, M. Z., Wibowo, A., & Prasetyo, B. (2023). Perbandingan *Standardized Precipitation Index* dan *Standardized Anomaly Index* untuk Penentuan Tingkat Kekeringan di Kabupaten Sragen, Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(1): 45–54.
- Soewarno, (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*. Bandung: NOVA.
- Wahyuning, S. (2021). *Dasar-Dasar Statistik*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
- World Meteorological Organization. (2012). *Standardized Precipitation Index User Guide* (WMO-No. 1090). Geneva: WMO.