

Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Kedalaman dan Intensitas Hujan

I.W. Yasa^{a*}, H. Sulistiyono^a, Hartana^a, I.D.G. Jayanegara^a, H. Saidah^a, Y. Saadi^a dan D.M. Agastya^a

^aJurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Mataram, Indonesia 83115

*Corresponding author's e-mail: yasaiwayan68@unram.ac.id

Received: 28 September 2023; revised: 15 January 2024; accepted: 15 January 2024

Abstract: Climate change is a natural phenomenon where there is a very extreme change in the value of climatological elements. The increase in floods and droughts is caused by changes in the characteristics of rain that are far below normal. This study aims to determine the trend of climate change resulting in changes in the characteristics of rain, namely the depth and intensity of rain. Assessment of climate change is seen from trend graphs and the Mann-Kendall statistical test to determine significant changes. To determine the effect of climate change on the characteristics, of rainfall, the calculation is divided into 3 periods, namely period 1 (1994-2003), period 2 (2004-2014), and period 3 (2014-2018). Based on the Mann-Kendall statistical test, climate change also occurred as indicated by a significant Z value, namely the Kediri and Sopak climatological stations 4.64 and 6.26, respectively. The pattern of changes in the daily average rain depth and intensity has occurred from 1994 – 2018 where in period 1 in 1994-2003 there was a normal trend, in period 2 in 2004-2013 there was an increasing trend and in period 3 in 2014-2018, there was an extreme increasing trend.

Keywords: *climate, rainfall, depth, intensity*

Abstrak; Perubahan iklim telah terjadi diseluruh dunia dan menimbulkan berbagai bencana. Perubahan iklim merupakan fenomena alam dimana terjadi perubahan nilai unsur-unsur klimatologi sangat ekstrim. Perubahan unsur tersebut terjadi baik secara alamiah maupun unsur-unsur yang dipercepat karena aktifitas manusia yang berdampak pada penyimpangan rata-rata kedalaman hujan dan intensitas hujan (meningkat atau menurun). Peningkatan bencana banjir dan kekeringan disebabkan oleh perubahan karakteristik hujan jauh di bawah normal. Untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan sangat perlu dilakukan usaha antisipasi dan adaptasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui trend perubahan iklim yang mengakibatkan berubahnya karakteristik hujan yaitu kedalaman hujan dan intensitas hujan. Penilaian perubahan iklim dilihat dari grafik trend serta melakukan uji statistik Mann-Kendall untuk mengetahui perubahan secara signifikan. Untuk mengetahui pengaruh perubahan iklim terhadap karakteristik hujan perhitungan dibagi menjadi 3 periode, yaitu periode 1 yaitu tahun 1994-2003, periode 2 yaitu tahun 2004-2014 dan periode 3 tahun 2014-2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudah teridentifikasi terjadi perubahan iklim yang ditandai dengan grafik trend peningkatan suhu permukaan bumi. Berdasarkan uji statistik Mann-Kendall juga terjadi perubahan iklim ditunjukkan dengan nilai Z yang signifikan yaitu stasiun klimatologi Kediri dan Sopak berturut-turut 4,64 dan 6,26. Pola perubahan kedalaman hujan rerata harian dan intensitas hujan sudah terjadi sejak tahun 1994 – 2018 dimana pada periode 1 tahun 1994-2003 terjadi trend peningkatan, periode 2 tahun 2004-2013 terjadi trend penurunan dan periode 3 tahun 2014-2018 terjadi trend peningkatan.

Kata kunci: *iklim, hujan, kedalaman, intensitas*

1. Pendahuluan

Cuaca adalah kondisi di atmosfer bumi setiap hari dan prediksinya dalam jangka waktu menit sampai jam. Pengukuran keberadaan cuaca dilakukan berdasarkan parameter temperatur, kelembaban, angin, gumpalan awan, matahari, dan curah hujan. Perubahan cuaca dari tahun-ketahun mempengaruhi aspek kehidupan sosial masyarakat. Berbagai factor menyebabkan perubahan cuaca yaitu karena perubahan pemanfaatan lahan, kenaikan temperature bumi, antropogenik serta meningkatnya emisi gas buang dari pabrik dan kendaraan bermotor [1]. Saat ini perubahan iklim telah menjadi isu global yang terjadi diseluruh dunia yang berdampak pada berbagai aspek kehidupan manusia dipermukaan bumi [2]. Berbagai sector mengalami dampak salah satunya yaitu menurunnya produktifitas pertanian [3], [4], [5].

Iklim didefinisikan sebagai kondisi rata-rata suhu, curah hujan, tekanan udara, dan angin dalam jangka waktu panjang dan ruang yang luas. Perubahan iklim merupakan sebagai perubahan rata-rata dan/atau variabilitas faktor-

faktor yang berkaitan dengan iklim dan tetap berlaku untuk satu periode yang panjang, umumnya puluhan tahun atau lebih [6]. Isu perubahan iklim global telah menjadi bahan pembicaraan yang mendunia. Meskipun demikian masih terasa kurangnya data dan informasi mengenai dampak perubahan iklim tersebut terutama terhadap sumber daya air, sehingga dapat dilakukan antisipasi terhadap bencana yang mungkin akan terjadi. Dampak perubahan iklim yang terkait dengan sumber daya air bisa di tandai dengan perubahan suhu dan curah hujan, penurunan kualitas air, kerusakan property, dan potensi banjir yang disebabkan oleh curah hujan yang ekstrim [7].

Selama periode tahun 1899 hingga 2005 kenaikan rata-rata suhu global sebesar 0.76^oC dan selama periode tahun 1961 sampai 2003 kenaikan muka air laut rata-rata global sebesar 1,8 mm per tahun [6]. Perubahan iklim telah membawa perubahan pada karakteristik hujan. Secara umum durasi musim hujan semakin pendek, sebaliknya durasi musim kemarau semakin Panjang. Jumlah hari hujan cenderung menurun, sementara hujan harian maksimum

dan intensitas hujan cenderung makin meningkat. Peristiwa hidrologi yang ekstrim biasanya berupa banjir dan kekeringan. Banjir sering dikaitkan dengan curah hujan yang ekstrim (dari badai tropis, badai petir, dll.), sementara kekeringan sering dikaitkan dengan kurangnya curah hujan dan suhu yang tinggi sehingga mengalami pengeringan [8].

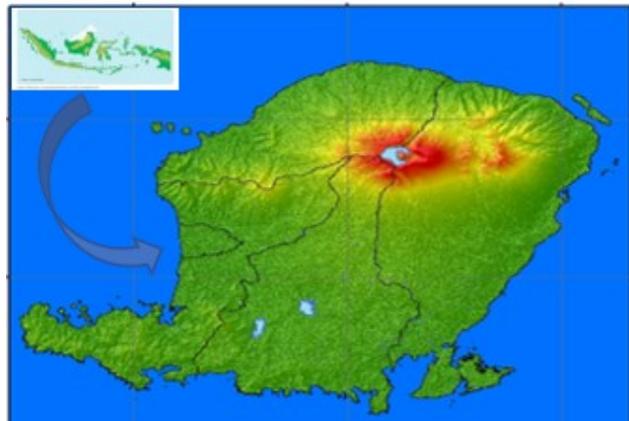
Salah satu dampak perubahan iklim yang akan langsung dirasakan oleh pulau-pulau kecil adalah seperti kenaikan muka air laut yang dalam. Tidak hanya itu, fenomena perubahan iklim ini juga akan berdampak pada kenaikan suhu udara, bencana kekeringan, bencana banjir, bergesernya musim hujan (musim hujan semakin pendek). Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari pulau-pulau kecil dan besar. Kondisi ini menyebabkan Indonesia secara umum menjadi rentan terhadap terjadinya perubahan iklim. Pulau Lombok termasuk kategori pulau kecil yang dengan luas sekitar 4.738,7 km², sehingga tingkat kerentanan terhadap perubahan iklim lebih besar dibandingkan pulau-pulau besar.

Berdasarkan proyeksi iklim regional terdapat perubahan curah hujan dan peningkatan suhu di wilayah Nusa Tenggara Barat [9]. Perubahan trend distribusi hujan dan kedalaman terjadi sangat signifikan baik untuk hujan saat ini dan hujan dimasa yang akan datang. Perubahan distribusi hujan dan kedalam hujan sangat berpengaruh terhadap penyediaan air untuk pemenuhan air multi sector [10]. Kecendrungan terjadi trend perubahan karakteristik hujan menuju iklim kering tidak hanya penurunan intensitas tetapi juga pergeseran musim keringa akan lebih Panjang dari periode sebelumnya [11]. Lebih lanjut menurut [12] analisis frekuensi juga menunjukkan terjadi penurunan rerata kedalaman hujan dan frekuensi kejadian hujan. Selain terjadi penurunan kedalam hujan dan perubahan frekuensi hujan Dampak perubahan iklim juga secara langsung menyebabkan terjadinya perubahan debi2.t aliran sungai dan ketersediaan air bersih untuk kebutuhan domestic dan non domestic [13]. Perubahan pemanfaatan lahan mempunyai peranan yang signifikan terjadinya perubahan iklim, dimana peningkatan epavotranspirasi dari perubahan lahan mencapai 8% [14].

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian pengaruh perubahan iklim terhadap karakteristik hujan ini dilakukan di Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat Indonesia. Pulau Lombok secara geografis terletak antara 115° 46' 00" BT s/d 119° 5' 00" BT dan 8° 10' 00" s/d 9° 5' 00" LS dengan luas 4.738,7 km². Adapun gambaran secara umum lokasi penelitian yaitu memiliki iklim tropis dimana terdiri dari wilayah bagian selatan, utara dan timur merukupakan wilayah kering sedangkan bagian barat merupakan wilayah basah. Peta lokasi penelitian ditunjukkan seperti pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2. Data Analisis

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 20 (dua puluh) data stasiun curah hujan otomatis yang tersebar di pulau Lombok dan 2 (dua) data pos iklim. Panjang data yang digunakan yaitu selama 25 tahun hasil pencatatan dari tahun 1994-2018. Stasiun klimatologi dan stasiun curah hujan yang digunakan ditunjukkan seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Stasiun klimatologi di Pulau Lombok

No	Stasiun Klimatologi	Bujur Timur	Lintang Selatan
1.	Kediri	116°10'15"BT	8° 38' 10" LS
2.	Sopak	116°25'09"BT	8° 16' 20" LS.

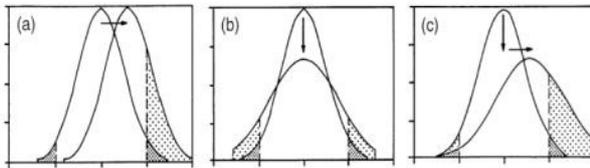
Tabel 2. Stasiun curah hujan otomatis di Pulau Lombok

No	Stasiun Hujan	Bujur Timur	Lintang Selatan
1.	Geres Daya	116°33'56"BT	8° 38' 36" LS.
2.	Keruak	116°29'50"BT	8° 46' 20" LS
3.	Perian	116°23'23"BT	8° 33' 06" LS
4.	Pringgabaya	116°37'36"BT	8° 33' 45" LS
5.	Sambelia	116°41'19"BT	8° 22' 47" LS
6.	Sapit	116°32'57"BT	8° 29' 35" LS
7.	Sept	116°27'48"BT	8° 44' 46" LS
8.	Gunung Sari	116°05'52"BT	8° 32' 25" LS
9.	Keru	116°15'38"BT	8° 33' 41" LS
10.	Serumbung	116°04'04"BT	8° 43' 13" LS
11.	Sesaot	116°14'12"BT	8° 32' 06" LS
12.	Kabul	116°10'56"BT	8° 46' 48" LS
13.	Kopang	116°21'20"BT	8° 46' 48" LS
14.	Lingkok Lime	116°20'51"BT	8° 33' 57" LS
15.	Loang Make	116°24'22"BT	8° 42' 50" LS
16.	Mangkung	116°13'26"BT	8° 48' 34" LS
17.	Pengadang	116°19'43"BT	8° 40' 46" LS
18.	Rembitan	116°17'23"BT	8° 50'45" LS
19.	Santong	116°17'24"BT	8° 50'45" LS.
20.	Sopak	116°25'09"BT	8° 16' 29" LS

2.3. Analisis Perubahan Iklim

a. Uji Mann-Kendall

Metode yang dapat digunakan dalam menilai berbagai macam tipe perubahan data rentang waktu. Ada dua istilah umum yang sering dipakai untuk membedakan metode yang digunakan yaitu *parametric test* dan *non parametric test*. Dikatakan *parametric test* apabila didasarkan pada satu atau lebih parameter. *Linear regression* merupakan salah satu contoh metode *parametric test*. Secara umum, *parametric test* sangat baik digunakan ketika variabel terdistribusi secara normal. Namun demikian, pada umumnya data rentang waktu hidrologi tidak selalu terdistribusi normal, dalam hal ini dapat digunakan metode *non parametric test* [15].



Gambar 1. Identifikasi perubahan iklim secara statistik dari (a) perubahan nilai rerata (mean), (b) perubahan variansi, dan (c) perubahan nilai rerata dan variansi.

Sumbu vertical menyatakan peluang dan sumbu horizontal menyatakan nilai parameter (iklim) [15].

Uji Mann-Kendall merupakan pendekatan *non parametric* yang telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi trend dalam data runtun waktu [15] Hipotesis dari uji Mann-Kendall adalah sebagai berikut: $H_0 : S = (\text{data tidak mengandung trend})$ dan $H_1 : S = (\text{data mengandung trend})$.

Data runtun waktu x_1, x_2, \dots, x_n dengan n adalah banyak data. Misalkan x_i dan x_j adalah data pada waktu ke- i dan ke- j . statistik S uji Mann-Kendall didefinisikan sebagai:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sign}(x_j - x_i) \tag{1}$$

$$\text{sign}(x_i - x_j) = \begin{cases} +1, & \text{jika } x_j - x_i > 0 \\ 0, & \text{jika } x_j - x_i = 0 \\ -1, & \text{jika } x_j - x_i < 0 \end{cases} \tag{2}$$

n adalah banyak data. Nilai variansi selanjutnya digunakan untuk memperoleh nilai Z hitung sebagai berikut:

$$Z_{hitung} = \begin{cases} \frac{S-1}{\sigma_s}, & \text{jika } S > 0 \\ 0, & \text{jika } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sigma_s}, & \text{jika } S < 0 \end{cases} \tag{3}$$

Jika nilai $S > 0$ maka terdapat kecendrungan naik, jika $S < 0$ maka terdapat kecendrungan turun. Jika nilai $S = 0$ maka tidak terdapat kecendrungan. Selanjutnya dihitung nilai variansi dari S dengan:

$$\sigma_s^2 = \frac{1}{18} (n(n+1)(2n+5)) \tag{4}$$

Hipotesis yang digunakan dalam uji ini yaitu H_0 berarti tidak terdapat trend dan H_1 berarti terdapat trend. H_0

ditolak jika $|Z_{hitung}| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$, dimana $F_N \left(\frac{Z_{\alpha}}{2} \right) = \alpha/2$, FN adalah fungsi distribusi kumulatif normal standar dan α adalah taraf signifikansi.

b. Trend Peningkatan Suhu Bulanan

Regresi linier biasanya digunakan untuk memodelkan hubungan antara dua variabel dengan menggunakan persamaan linier kuadrat terkecil dari data yang diamati. Satu variabel dianggap sebagai variabel bebas (X) dan variabel lainnya dianggap sebagai variabel terikat (Y). Hubungan fungsi antara 2 variabel dituliskan dengan formula matematika.

$$Y = a + bx + e \tag{5}$$

$$a = \frac{(\sum Y) - b(\sum X)}{N} \tag{6}$$

$$b = \frac{(N\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \tag{7}$$

a adalah konstan, secara grafik menunjukkan intersep, b adalah koefisien regresi yang menunjukkan besarnya pengaruh X terhadap Y, secara grafis menunjukkan slope (kemiringan garis regresi).

Analisa korelasi sederhana diartikan sebagai suatu analisa data yang bermaksud untuk melihat hubungan antara dua variabel. Koefisien korelasi dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \tag{8}$$

Besarnya koefisien korelasi (r) antara dua buah variabel adalah nol sampai dengan ± 1 . Apabila nilai korelasi $r = 0$, berarti dua variabel tersebut tidak memiliki hubungan. Sedangkan apabila dua variabel mempunyai nilai $r = \pm 1$, maka dua variabel tersebut memiliki hubungan sempurna. Tanda minus (-) pada nilai r menunjukkan hubungan berlawanan arah. sebaliknya tanda plus (+) pada nilai r menunjukkan hubungan yang searah.

2.4. Kedalaman hujan

Kedalaman hujan wilayah dianalisis dengan metode polygon Thiessen. Sebaran stasiun yang merata maka cara perhitungan curah hujan rata-rata itu dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Curah hujan di daerah itu dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut [12].

$$\bar{R} = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \tag{9}$$

dengan: \bar{R} = curah hujan daerah (mm), $R_1, R_2 \dots R_n$ = curah hujan di tiap titik pengamatan dan n adalah jumlah titik-titik pengamatan (mm) dan $A_1, A_2 \dots A_n$ = luas bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan

2.5. Intensitas Hujan

Tingkat curah hujan dinyatakan dalam jumlah curah hujan tiap satuan waktu, biasanya dalam mm/jam. Jumlah tinggi hujan per satuan waktu ini disebut sebagai intensitas hujan [14]. Sifat umum hujan adalah semakin singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung semakin tinggi dan semakin besar periode ulangnya semakin tinggi pula

intensitasnya. Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan baik secara statistik maupun empiris. Biasanya intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek misalnya 5 menit, 30 menit, 60 menit, dan jam-jaman. Hubungan intensitas hujan dan durasi kejadian dapat dicari dengan menggunakan rumus pendekatan secara empiris. Jika tidak adanya waktu untuk mengamati besarnya intensitas hujan atau disebabkan oleh karena alatnya tidak ada, maka intensitas hujan bisa diperoleh secara empiris dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut [14].

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \tag{10}$$

dengan: I = intensitas curah hujan (mm/jam), t = lamanya curah hujan (jam) dan R_{24} = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Perubahan Iklim Mann-Kendall

Untuk menilai kecenderungan data dilakukan dengan uji non-parametrik menggunakan uji Mann-Kendall. Uji Mann-Kendall digunakan untuk mengetahui ada atau tidak adanya kecenderungan (meningkat atau menurun) yang signifikan pada suatu data. Uji kecenderungan perubahan iklim dilakukan terhadap kecenderungan peningkatan suhu. Analisis dilakukan terhadap data klimatologi dari stasiun Sopak dan Kediri. Untuk merumuskan hipotesis digunakan $H_0 : Z = \text{Normal}$ (tidak terdapat kecenderungan) dan $H_1 : Z = \text{Tidak Normal}$ (terdapat kecenderungan).

- 1) Menentukan Signifikansi level (α)
 $\alpha = 0.05, Z_{\alpha/2} < Z < Z_{\alpha/2} \rightarrow 1,96 < Z < 1,96$. H_0 ditolak apabila : $|Z| > Z_{\alpha/2}$

- 2) Mencari nilai Z
 Memberikan rangking relatif pada data suhu sesuai peringkat nilai. P = banyak nilai rangking yang lebih besar dari nilai rangking sendiri dan M = banyak nilai rangking yang lebih kecil dari nilai rangking sendiri

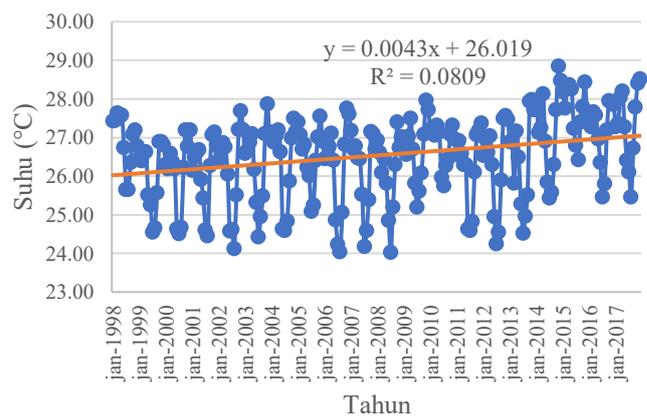
Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji Mann-Kendall data suhu berbagai stasiun klimatologi

Sta	Nilai Kritis	Nilai Z	Nilai Z	Hasil
Kediri	1.96	4.64	4.64	Signifikan
Sopak	1.96	6.26	6.26	Signifikan

Berdasarkan uji Mann-Kendall **Tabel 3** bahwa nilai kritis sebesar 1,96 dan nilai Z stasiun klimatologi Kediri dan Sopak berturut-turut 4,64 dan 6,26 menunjukkan nilai yang signifikan. Hal tersebut menggambarkan bahwa dari tahun 1998 sampai tahun 2017 telah terjadi perubahan iklim.

3.2. Trend Peningkatan Suhu

Fenomena terjadinya perubahan iklim juga dapat dianalisis berdasarkan trend peningkatan suhu rerata bulanan. Berdasarkan analisis trend suhu terhadap stasiun klimatologi Kediri dan Sopak menunjukkan trend meningkat. Rerata peningkatan suhu dari tahun 1998 sampai 2017 sebesar 0,7 °C. Trend peningkatan suhu rerata bulanan ditunjukkan seperti pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Grafik Trend Rerata Temperatur/Suhu Stasiun Klimatologi di Pulau Lombok

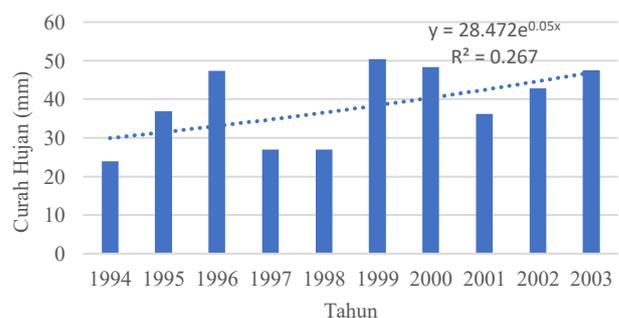
3.3. Kedalaman hujan

Dalam melakukan identifikasi terhadap fenomena perubahan iklim parameter klimatologi yang sangat umum digunakan yaitu suhu dan hujan. Berdasarkan regresi sederhana menunjukkan bahwa hujan yang terjadi sangat terkait dengan perubahan suhu meskipun tidak menunjukkan korelasi yang signifikan karena masih ada pengaruh faktor klimatologi lainnya.

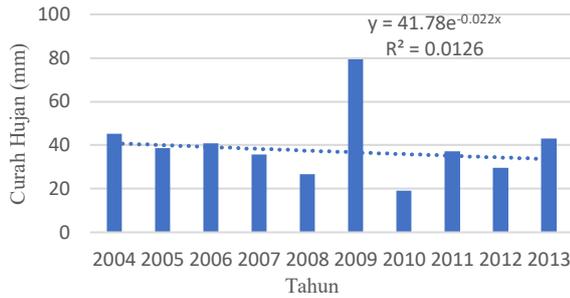
Analisis dibagi menjadi 3 periode. Periode 1 tahun 1994-2003, periode 2 tahun 2004-2013, periode 3 tahun 2014-2018. Kedalaman hujan menggunakan rerata hujan harian dari 20 stasiun data hujan. Perhitungan hujan rerata daerah menggunakan polygon Thiessen. Hasil perhitungan analisis hujan harian ditunjukkan seperti pada **Tabel 3** dan **Gambar 4**, **Gambar 5**, dan **Gambar 6**.

Tabel 3. Rerata curah hujan harian masing-masing periode

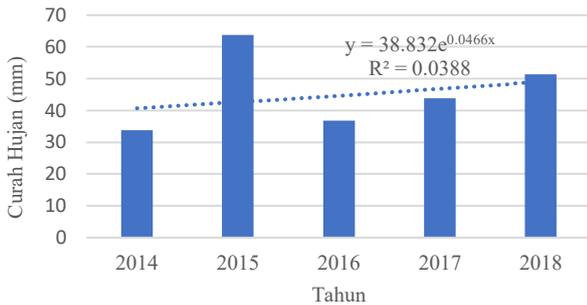
Tahun	Periode 1	Periode 2	Periode 3
	Curah Hujan Rata-rata Harian (mm)	Curah Hujan Rata-rata Harian (mm)	Curah Hujan Rata-rata Harian (mm)
1994	23.96	2004	45.28
1995	36.85	2005	38.64
1996	47.36	2006	40.96
1997	27.04	2007	35.74
1998	26.91	2008	26.66
1999	50.43	2009	79.53
2000	48.38	2010	19.05
2001	36.16	2011	37.18
2002	42.86	2012	29.61
2003	42.52	2013	43.10



Gambar 4. Kedalaman rerata hujan harian periode 1 tahun 1994-2003



Gambar 5. Kedalaman rerata hujan harian periode 2 tahun 2004-2013

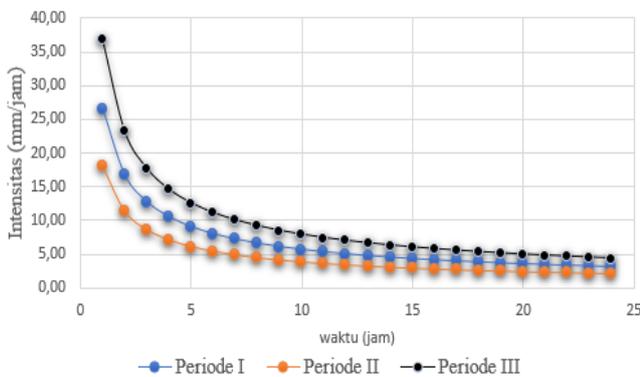


Gambar 6. Kedalaman rerata hujan harian periode 3 tahun 2014-2018

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 menunjukkan terjadi pola perubahan kedalaman hujan rerata harian dimana periode 1 (1994-2003) dan periode 3 (2014-2018) rerata kedalaman hujan meningkat. Sementara pada periode 2 (2004-2013) rerata intensitas hujan mengalami penurunan. Peristiwa penurunan intensitas hujan yang terjadi pada periode 1 dan 3 mengindikasikan terjadinya peristiwa La-nina (hujan di atas normal) sedangkan periode 2 mengindikasikan terjadinya peristiwa kekeringan (El-nino).

3.4. Intensitas Hujan

Intensitas hujan merupakan hubungan antara kedalaman hujan dengan waktu. Berdasarkan pergeseran pola kedalaman hujan pada setiap periode 1, 2 dan 3 berkorelasi langsung terhadap besarnya nilai intensitas hujan harian. Tabel 4 dan Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai intensitas hujan periode 2 (tahun 2004-2013) paling rendah. Hal tersebut mengindikasikan terjadi deficit kekurangan air atau peristiwa kekeringan.



Gambar 7. Intensitas hujan masing-masing periode

Tabel 4. Intensitas hujan masing-masing periode

Jam ke	Periode 1 (mm)	Periode 2 (mm)	Periode 3 (mm)
1	76.744	52.031	106.423
2	26.606	18.038	36.895
3	16.760	11.363	23.242
4	12.791	8.672	17.737
5	10.558	7.159	14.642
6	9.099	6.169	12.618
7	8.058	5.463	11.174
8	7.271	4.929	10.082
9	6.651	4.510	9.224
10	6.149	4.169	8.527
11	5.732	3.886	7.949
12	5.379	3.647	7.459
13	5.076	3.441	7.039
14	4.812	3.263	6.673
15	4.580	3.105	6.352
16	4.374	2.966	6.066
17	4.190	2.841	5.811
18	4.024	2.728	5.580
19	3.874	2.626	5.372
20	3.737	2.533	5.182
21	3.611	2.448	5.007
22	3.495	2.370	4.847
23	3.389	2.297	4.699
24	3.290	2.230	4.562
25	3.198	2.168	4.434

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan pengaruh perubahan iklim terhadap karakteristik hujan di Pulau Lombok dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan hasil trend dan uji statistik parameter suhu, telah menunjukkan adanya indikasi perubahan iklim di Pulau Lombok. Dan hasil uji statistik dari ke empat stasiun klimatologi tersebut menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan atau penurunan yang signifikan.
- 2) Hasil analisis hubungan suhu terhadap curah hujan pada stasiun klimatologi menunjukkan hubungan yang dimiliki adalah hubungan yang searah. Dimana jika temperatur/suhu semakin tinggi maka curah hujan juga akan semakin tinggi.
- 3) Terjadi trend perubahan pola hujan dan intensitas hujan selama 25 tahun yaitu dari tahun 1994-2003 mengalami peningkatan kedalaman dan intensitas hujan, periode tahun 2004-2013 mengalami trend penurunan dan tahun 2014-2018 mengalami trend peningkatan.
- 4) Dari trend perubahan intensitas hujan menunjukkan peluang terjadinya bencana berupa bencana banjir yaitu pada periode 1 dan 3 (tahun 1994-2003 dan 2014-2018) dan bencana kekeringan terjadi pada periode 2 yaitu tahun 2004-2013.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada LPPM Universitas Mataram melalui Hibah PNBP

yang telah membiayai penelitian ini serta Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara I yang telah memberikan data hujan dan klimatologi di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Daftar Pustaka

- [1] W. Christopher, Callahan, and S.M. Justin “National Attribution of Historical Climate Damages”, *Journal Climatic Change*, vol. 172, no 40, p.1, 2022.
- [2] FAO, *WFP Early Warnings on Acute Food Insecurity*, Italy: World Food Programme, 2023.
- [3] B. Kulig, B. Skowera, A.K. Kopyra, A.S. Kolodziej, and W. Grygierzec, “The Use of the WOFOST Model to Simulate Water-Limited Yield of Early Potato Cultivars”, *Journal Agronomy*, vol. 10, no. 81, p.77, 2020.
- [4] J. Yuen, B. Andersson, “What is the Evidence for Sexual Reproduction of Phytophthora Infestans in Europe” *Journal Plant Pathology*, vol. 62, no. 3. p. 485, 2013.
- [5] S.H. Bostanci and S. Yildirim, *Handbook of Research on Novel Practices and Current Successes in Achieving the Sustainable Development Goals*, Newyork: UNESCO, 2018.
- [6] IPCC, *Climate Change Synthesis Report*, Newyork: UNEP, 2007.
- [7] J.M. Christoper, J.J. Maleski, and M.F. Miller, “Trend in Precipitation and Temperature in Florida”, *Journal of Hydrology*, vol. 9. no. 452, p. 259, 2012.
- [8] E. Kevin, Trenberth, and J. Dennis, “Relationships Between Precipitation and Surface Temperature”, *Geophysical Research Letters*, vol. 32, no.14703, p. 30, 2005.
- [9] J.L. McGregor, K.C. Nguyen, D.G. Kirono, and J.J. Katzfey, “High-Resolution Climate Projections for the Island of Lombok”, *Climate Risk Management*, vol. 12, no.44, p. 32, 2016.
- [10] R. Matthias, S. Beatriz, R. Li, and V. Erik, “Spatial and Temporal Characteristics of Near-Surface Air Temperature Across Local Climate Zones in A Tropical City”, *International Journal of Climatology*, vol. 42, no. 1, p. 9730, 2022.
- [11] L.S. Wanderson, R. Pedro, F.V. Camila, and C.G. Katia, “A Comprehensive Analysis of Observed and Projected Climate Extremes of Temperature and Precipitation in Belo Monte Hydropower Plant – Eastern Amazon, Brazil”, *International Journal of Climatology*, vol. 42, no. 7, p. 9710, 2022.
- [12] Nischal, A. Raju, and M.R. Kieran “Evaluating Winter Precipitation Over The Western Himalayas In A High-Resolution Indian Regional Reanalysis Using Multi-Source Climate Datasets”, *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, vol. 21, no. 72, p. 1, 2022.
- [13] D. Susilokarti, S. Supadmo Arif, S. Susanto, and L. Sutiarto, “identifikasi Perubahan Iklim Berdasarkan Data Curah Hujan di Wilayah Selatan Jatiluhur Kabupaten Subang, Jawa Barat”, *agriTECH*, vol. 35, no. 1, p. 98, 2015.
- [14] T.K. Manik, B. Rosadi, and E. Nurhayati, “Mengkaji Dampak Perubahan Iklim terhadap Distribusi Curah Hujan Lokal di Propinsi Lampung, *Forum Geografi*, vol. 28, no. 1, p. 73, 2014.
- [15] R. Suwarman, E. Riawan, Y.S.M. Simanjuntak, and D. E. Irawan, “Kajian Perubahan Iklim di Pesisir Jakarta Berdasarkan Data Curah Hujan dan Temperatur”, *Buletin Oseanografi Marina*, vol. 11, no. 1, p. 99, 2022.