

UJI KECENDERUNGAN DAN KLASIFIKASI CURAH HUJAN MENGGUNAKAN METODE *MANN-KENDALL TEST* DI KABUPATEN PADANG PARIAMAN

MUHAMMAD FAUZI¹, FRANSISKA YUSTIANA²

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional
2. Dosen, Institut Teknologi Nasional

Email : fauzi10700@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kecenderungan dan klasifikasi curah hujan menggunakan metode Mann-Kendall Test. Data curah hujan dari periode waktu yang relevan diambil dan dianalisis untuk mengidentifikasi adanya tren jangka panjang. Langkah-langkah metodologi mencakup pengurutan data, perhitungan nilai Mann-Kendall (S), varians Mann-Kendall $Var(S)$, dan uji statistik Mann-Kendall (Z). Hasil uji statistik memberikan informasi mengenai signifikansi kecenderungan dalam data curah hujan. Interpretasi hasil didasarkan pada nilai p yang dihasilkan dari distribusi normal standar. Penelitian ini memberikan pandangan yang lebih jelas tentang pola curah hujan yang mungkin memiliki implikasi penting dalam bidang hidrologi dan meteorologi. Namun, perlu dicatat bahwa hasil statistik yang signifikan belum tentu selalu memiliki konsekuensi praktis yang sama. Oleh karena itu, interpretasi hasil harus dilakukan dengan pertimbangan yang cermat terhadap konteks dan relevansi dalam analisis lebih lanjut

Kata kunci: Curah hujan, Uji Konsistensi dan Homogenitas, Mann-Kendall Test, Klasifikasi Iklim, Analisis Statistik

1. PENDAHULUAN

Pemanasan global merupakan salah satu fenomena lingkungan yang mendapat perhatian luas di seluruh dunia. Dampak dari pemanasan global sangat beragam dan sering kali signifikan. Perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global mengakibatkan pola cuaca yang tidak stabil, kenaikan permukaan air laut akibat pelelehan es kutub dan gletser, serta perubahan ekosistem yang dapat mengancam biodiversitas dan kelangsungan hidup berbagai spesies. Selain itu, pemanasan global juga dapat berdampak terhadap sektor pertanian, ekonomi, kesehatan manusia, dan infrastruktur. Pada daerah Tropis, iklim berpotensi mengubah pola dan intensitas curah hujan yaitu ketidakberaturannya periode bulan hujan dan bulan kemarau sehingga pola tanam dan estimasi produksi pertanian, serta persediaan pangan, menjadi sulit diprediksi secara baik. Akibatnya yang lain juga yang berkaitan dengan curah hujan adalah makin sering terjadinya hujan dengan intensitas yang tinggi karena semakin banyaknya uap air yang tersedia di atmosfer sehingga peluang terjadinya banjir juga meningkat terutama di daerah lintang tinggi dan daerah Tropis basah sementara di daerah yang sudah kering di Sub-tropis justru semakin kering. Banjir dan kekeringan keduanya mengakibatkan banyak persoalan yang tidak hanya terkait pada pertanian tetapi masyarakat secara luas.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Curah Hujan

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Tingkat Curah hujan yang diukur dalam 1 mm adalah air hujan setinggi 1 mm yang jatuh pada tempat yang datar seluas 1 meter persegi dengan asumsi tidak ada yang menguap, mengalir, dan meresap.

2.2 Uji Mann Kendall

Uji ini digunakan untuk melihat ada atau tidaknya kecenderungan pada data berdasarkan rangking relatif dari data rentang waktu. Langkah yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) merumuskan hipotesis
 $H_0 : Z =$ tidak terdapat kecenderungan

$H_1 : Z =$ terdapat kecenderungan

- 2) menentukan level signifikansi (α):
 $\alpha = 0,05$

Rentang nilai Z di mana H_0 diterima adalah sebagai berikut:

$$Z_{\alpha/2} < Z < Z_{\alpha/2}$$

$$(-1,96 < Z < 1,96)$$

H_0 ditolak jika nilai $|Z| > Z_{\alpha/2}$ di mana $Z_{\alpha/2}$ mengacu pada standar peluang distribusi normal.

- 3) mencari nilai Z (kriteria uji normal):
 - a. memberikan rangking relatif (R) pada data hujan tahunan sesuai urutan peningkatan nilai curah hujan tahunan
 - b. mencari nilai P dan M dengan membandingkan rangking tiap waktu (R_i) dengan rangking waktu berikutnya (R_j) (dengan $i = 1$ hingga $n - 1$, dan $j = i + 1$ hingga n). Nilai 1 ditambahkan untuk P jika $R_j > R_i$ dan nilai 1 ditambahkan ke M jika $R_j < R_i$.
 - c. menghitung nilai statistik S
 $S = P - M$
 - d. menghitung nilai statistik Z

$$Z = \begin{cases} \frac{(S-1)}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{jika } S > 0 \\ 0 & \text{jika } S = 0 \\ \frac{(S+1)}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{jika } S < 0 \end{cases}$$

dan $\text{Var}(S) = n(n-1)(2n+5)/18$

Keterangan:

- n = banyaknya tahun data hujan
- S = uji statistik kecenderungan
- P = banyaknya kejadian di mana $y_i > y_j$
- M = banyaknya kejadian di mana $y_i < y_j$
- $\text{Var}(S)$ = varian dari S
- i = urutan data ke 1 hingga n-1

- j = urutan data i +1 hingga n
 4) menguji hipotesis
 5) menarik kesimpulan

2.3 Klasifikasi Iklim

Karakteristik iklim di Indonesia menurut Schmidt-Ferguson (1951) didasarkan kepada perbandingan antara Bulan Kering (BK) dan Bulan Basah (BB) sebagai berikut.

- a. Bulan Kering (BK) : Bulan dengan curah hujan lebih kecil dari 60 mm
- b. Bulan Lembab : Bulan dengan curah hujan antara 60-100 mm
- c. Bulan Basah (BB) : Bulan dengan curah hujan lebih besar dari 100 mm

Tabel 1. Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson

Tipe Iklim	Nilai Q	Keterangan	Vegetasi
A	$0 < Q < 0,143$	Sangat Basah	Hutan Hujan Tropika
B	$0,143 < Q < 0,333$	Basah	Hutan Hujan Tropika
C	$0,333 < Q < 0,600$	Agak Basah	Hutan Rimba
D	$0,600 < Q < 1000$	Sedang	Hutan Musim
E	$1000 < Q < 1,670$	Agak Kering	Hutan Sabana
F	$1,670 < Q < 3,000$	Kering	Hutan Sabana
G	$3,000 < Q < 7,000$	Sangat Kering	Padang ilalang
H	$7,000 < Q$	Luar Biasa Kering	Padang ilalang

Secara sistematis klasifikasi iklim tersebut dapat ditulis :

$$\bar{C}\bar{H}bk/bb = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R Ri \dots\dots\dots(2.2).$$

Dengan keterangan :

- $\bar{C}\bar{H}bk/bb$ = Rata-rata bulan kering atau bulan basah
- $R Ri$ = Jumlah bulan kering atau basah tahun ke-i, $i=1,2,3,\dots,n$
- n = Jumlah tahun pengamatan

Menentukan nilai perbandingan (Q) berdasarkan perhitungan nilai rata-rata bulan basah dan bulan kering, dengan menggunakan persamaan :

$$Q = \frac{\bar{C}\bar{H}bk}{\bar{C}\bar{H}bb} \times 100\% \dots\dots\dots(2.3).$$

Dengan keterangan :

- $\bar{C}\bar{H}bk$ = Rata-rata bulan kering
- $\bar{C}\bar{H}bb$ = Rata-rata bulan basah
- Q = Nilai Perbandingan

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi yang ditinjau pada penelitian ini berlokasi di Kabupaten Padang Pariaman dengan mengambil data curah hujan dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Padang Pariaman.

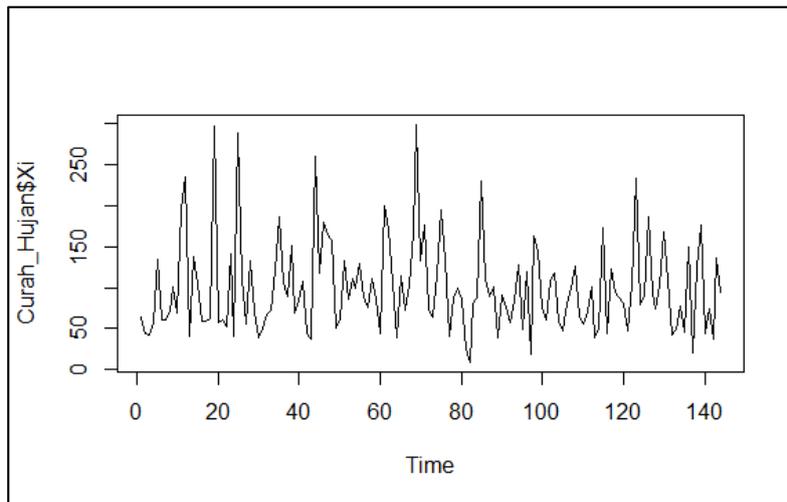
3.2 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh untuk penelitian ini dari instansi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Padang Pariaman berupa data sekunder, yaitu data curah hujan di Stasiun Minangkabau Kabupaten Padang Pariaman selama 12 tahun (2000-2011).

4. PEMBAHASAN

4.1 Analisis Mann-Kendall Test Menggunakan Software Rstudio

Analisis Mann-Kendall Test diawali dengan plot data deret waktu (Time Series) dengan menggunakan data curah hujan selama 12 tahun (2000-2011) untuk melihat sifat data deret waktu tersebut



Gambar 1. Deret waktu (Time Series) Curah Hujan (2000-2011)

Berdasarkan hasil analisa di atas diperoleh grafik deret waktu (Time Series) terlihat bahwa data curah hujan di Kabupaten Padang Pariaman selama 12 tahun (2000-2011) mendapatkan p-value lebih dari α yaitu 0.9243 ($p \text{ value} > 0.05$ taraf nyata pengujian (α)) sehingga dapat disimpulkan bahwa data curah hujan 12 tahun tidak terdapat kecenderungan atau H_1 ditolak.

4.2 Klasifikasi Iklim Menurut Schmidt-Ferguson

Tabel 2. Data Curah Hujan Bulanan

Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
2000	63.8	43.3	41.5	57	135	60.8	60	71.5	101.5	69.6	194.8	234.3
2001	40.5	138	104.1	58.5	59.2	63.1	297.6	58.2	60.1	53	140.7	40.7
2002	288.1	111	56.4	133.2	70	39.6	50	67.2	72.5	121.1	185.8	105.8
2003	89.5	151.4	69.6	84.2	107.7	43.8	36.5	260	118.4	179.9	164.9	158.6
2004	50.5	60.6	133	86.6	110.5	99.4	130.1	89.2	75.5	110.5	85.4	44
2005	200.1	170.6	106.7	38.6	114.7	73	101.9	168.2	298.5	132.6	175.9	74.6
2006	63.5	116.3	195.1	135.2	40.5	88	99.2	85.6	25.4	9.3	80.9	88
2007	230	111.8	90	101.1	38.6	91.6	75.8	58	84.3	127.6	48.8	120
2008	19.3	163	144.6	75.3	61	107.3	118.3	59.5	48	80.8	100	125.9
2009	65.7	55.3	70	100.6	39	48.7	172.4	44	123.3	94.7	87.5	80.1
2010	47.5	103.8	233.6	78.5	91.4	186.2	93.2	74.5	102.5	168.5	109	41.5
2011	49	76.9	46	149.5	21	125	176.3	44	74	37.4	136	94.5

Tabel 3. Hasil Perhitungan Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson

Tahun	Bulan Basah	Bulan Kering	Rata - Rata Bulan Basah	Rata - Rata Bulan Kering	Q (%)	Tipe Iklim	Keterangan	Vegetasi
2000	3	5	0,25	0,42	1,667	E	Agak Kering	Hutan Sabana
2001	8	2	0,67	0,17	0,250	B	Basah	Hutan Hujan Tropika
2002	6	3	0,50	0,25	0,500	C	Agak Basah	Hutan Rimba
2003	5	3	0,42	0,25	0,600	C	Agak Basah	Hutan Rimba
2004	4	5	0,33	0,42	1,250	E	Agak Kering	Hutan Rimba
2005	3	3	0,25	0,25	1,000	E	Agak Kering	Hutan Sabana
2006	6	2	0,50	0,17	0,333	C	Agak Basah	Hutan Rimba
2007	2	5	0,17	0,42	2,500	F	Kering	Hutan Musim
2008	5	2	0,42	0,17	0,400	C	Agak Basah	Hutan Rimba
2009	6	3	0,50	0,25	0,500	C	Agak Basah	Hutan Rimba
2010	7	1	0,58	0,08	0,143	A	Sangat Basah	Hutan Hujan Tropika
2011	5	3	0,42	0,25	0,600	C	Agak Basah	Hutan Rimba

Berdasarkan dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa iklim di Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 2002, 2003, 2006, 2008, 2009, dan 2011 yaitu termasuk pada tipe iklim C (Agak Basah) lalu pada tahun 2001 yaitu termasuk tipe iklim B (Basah), pada tahun 2010 termasuk tipe iklim A (Sangat Basah), pada tahun 2000, 2004, dan 2005 termasuk tipe iklim E (Agak Kering), dan pada tahun 2007 termasuk pada tipe iklim F (Kering).

Dari hasil analisis bahwa Kabupaten Padang Pariaman didominasi tipe iklim C (Agak basah), menurut Schmidt-Ferguson tipe iklim C ini memiliki vegetasi hutan rimba, jika dilihat dari topografi Kabupaten Padang Pariaman untuk daerah yang terletak pada vegetasi ini umumnya subur dan ditumbuhi pohon-pohon lebar seperti pohon jati.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan uji kecenderungan (*Mann-Kendall Test*) dengan menggunakan *software Rstudio* bahwa data curah hujan dari Stasiun Minangkabau di Kabupaten Padang Pariaman selama 12 tahun (2000-2011) yaitu tidak adanya kecenderungan, dimana bisa ditunjukkan dengan hasil p value yang melebihi α yang ditentukan dan grafik yang didapat.
2. Tipe iklim di stasiun Minangkabau Kabupaten Padang Pariaman selama 12 tahun (2000-2011) didominasi Tipe iklim C yang dimana menurut Schmidt-Ferguson bahwa iklim tersebut agak basah dengan vegetasi hutan rimba.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Brema, J. (2018). *Rainfall trend analysis by Mann–Kendall test for Vamanapuram river basin, Kerala. International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(13), 1549-1556.
- [2] Chakraborty, S., Pandey, R.P., Chaube, U.C. and Mishra, S.K., 2013. *Trend and variability analysis of rainfall series at Seonath River Basin, Chhattisgarh (India). Int J Appl Sci Eng Res*, 2(4), pp.425-434.
- [3] Laimeheriwa, S., Madubun, E.L. and Rarsina, E.D., 2020. Analisis Tren Perubahan Curah Hujan dan Pemetaan Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson untuk Penentuan Kesesuaian Iklim Tanaman Pala (*Myristica fragrans*) di Pulau Seram. *Agrologia*, 8(2), pp.71-81.
- [4] Wahid, H., & Usman, U. (2017). Analisis Karakteristik dan Klasifikasi Curah Hujan di Kabupaten Polewali Mandar. *Sainsmat J. Ilm. Ilmu Pengetah. Alam*, 6(1), 15-27.