

Analisis Karakteristik Curah Hujan dengan Metode Mann Kendall Test dan Median Crossing Test di Kabupaten Padang Pariaman

ALFIEN RAMADHAN¹, FRANSISKA YUSTIANA²

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional
 2. Dosen, Institut Teknologi Nasional
- Email: alfiennnr@gmail.com

ABSTRAK

Studi ini ditujukan untuk mengetahui ada atau tidaknya kecenderungan curah hujan dengan menggunakan metode *Mann Kendall Test* dan *Median Crossing Test*, dimana curah hujan merupakan fenomena alam yang menjadi komponen utama siklus air dengan pengamatan terhadap perubahan iklim telah memperkuat kebutuhan akan informasi akurat mengenai variasi statistik dari karakteristik curah hujan. Kemudian data curah hujan di uji menggunakan Uji Homogen dan Uji Konsistensi. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak dan Uji konsistensi berarti menguji kebenaran data lapangan yang tidak dipengaruhi oleh kesalahan pada saat pengiriman atau saat pengiriman atau saat pengukuran. Data curah hujan yang dianalisis di wilayah studi adalah selama 12 (dua belas) tahun dimana didapatkan curah hujan tertinggi pada tahun 2006 untuk penilaian kejadian frekuensi curah hujan total bulanan pada tahun tersebut.

Kata kunci: *Curah hujan, Mann Kendall Test, Median Crossing Test, Uji Homogen, Uji Konsistensi.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau, pergeseran musim tersebut dapat diakibatkan karena kondisi iklim global yang berubah-ubah. Perubahan iklim sangat berpengaruh pada alam dan aktivitas manusia salah satunya adalah terdapat penyimpangan suhu yang mencolok, yang mengakibatkan terjadinya fenomena alam seperti El Nino dan La Nina. Fenomena El Nino dan La Nina ini sangat berpengaruh terhadap iklim di Indonesia. Seperti berkurangnya curah hujan dan terjadinya kemarau panjang adalah dampak langsung yang dapat memicu masalah lain seperti pada salah satu sektor yaitu pertanian seperti gagal panen dan melemahnya ketahanan pangan. Akibat perubahan iklim, musim di Indonesia tidak memiliki tren yang jelas. Pada penelitian ini akan meneliti menggunakan metode *Mann Kendall Test* dan *Median Crossing Test*. Penelitian ini akan meneliti tren di Kabupaten Padang Pariaman dikarenakan ada tren yang berubah kecenderungannya yang menyebabkan Kabupaten Padang Pariaman menjadi wilayah yang dipilih untuk di teliti.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Hujan

Hujan adalah proses pengembalian air yang telah diuapkan ke atmosfer menuju ke permukaan bumi. Pengembalian ini akibat dari udara yang naik hingga melewati ketinggian kondensasi dan berubah menjadi awan. Di dalam awan terjadi proses tumbukan dan penggabungan antar butir – butir air yang akan meningkatkan massa dan volume butir air, jika butiran air akan turun dalam bentuk hujan. Agar terjadinya hujan terdapat tiga faktor utama yang penting, yaitu massa udara yang lembab, inti kondensasi (partikel debu, kristal garam), dan suatu sarana sebagai tempat berlangsungnya proses pendinginan akibat udara.

2.2 Metode *Mann Kendall Test*

Mann Kendall Test digunakan untuk mengevaluasi ada tidaknya kecenderungan pada data rentang waktu hidrologi. Metode ini membandingkan *rangking relative* dari nilai data terhadap waktunya.

Langkah yang digunakan pada *Mann Kendall Test* yaitu sebagai berikut:

1. Merumuskan Hipotesis

$H_0 : Z = normal$ (tidak terdapat kecenderungan)

$H_a : Z = tidak normal$ (terdapat kecenderungan)

2. Menentukan Significant Level (α)

$$\alpha = 0.10$$

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

$$(-1.645 < Z < 1.645)$$

H_0 ditolak apabila $|Z| > Z_{(\alpha/2)}$

3. Mencari nilai Z (kriteria pengujian normal)

a. Memberikan rangking relative R pada data hujan tahunan sesuai urutan peningkatan nilai curah hujan tahunan.

b. Mencari nilai P dan M

P dan M dicari dengan membandingkan rangking setiap waktu (R_i) dengan rangking-rangking waktu berikutnya (R_j) (dengan $i = 1$ hingga $N-1$, dan $j = i + 1$ hingga N). Nilai 1 ditambahkan untuk P apabila $R_j > R_i$ dan nilai 1 ditambahkan untuk M apabila $R_j < R_i$

c. Menghitung nilai statistic S

$$S = P - M$$

d. Menghitung nilai statistic Z, dengan:

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

Dimana : $\text{Var}(S) = N(N+1) (2N+5)/18$

Keterangan:

N = banyaknya tahun data hujan

S, P dan M = notasi

Var(S) = varian

4. Menguji hipotesis dan mengambil kesimpulan dari hasil analisis

2.3 Metode *Median Crossing Test*

Uji ini digunakan untuk menentukan keacakan atau independensi data. Setiap n nilai rentang waktu diganti dengan 0 jika $x_i < X_{\text{median}}$ dan diganti dengan 1 jika $x_i > X_{\text{median}}$. Jika rentang waktu berasal dari proses acak, maka m (banyaknya nilai 0 diikuti oleh 1 atau 1 diikuti dengan 0) diperkirakan terdistribusi normal.

a. Merumuskan hipotesis. H_0 : data dari proses acak, H_1 : data tidak dari proses acak

b. Menentukan level signifikansi (α): $\alpha = 0.05$

Rentang nilai Z dimana H_0 diterima adalah sebagai berikut:

$$Z_{\alpha/2} < Z < Z_{\alpha/2} \quad \rightarrow \quad (-1,96 < Z < 1,96)$$

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

c. Mencari nilai Z sebagai berikut:

1. Mencari nilai median curah hujan tahunan
 2. Mengganti nilai curah hujan dengan Q ($Q = 0$ apabila $y_i < Y_{\text{median}}$ dan $Q=1$ apabila $y_i > Y_{\text{median}}$, dengan y adalah curah hujan)
 3. Menghitung nilai m yang merupakan banyaknya data 0 yang diikuti dengan 1 dan 1 diikuti dengan 0 pada data hasil transformasi (poin 2)
 4. Mencari nilai mean dan varian dari Q yang didekati dengan Persamaan (2.6) dan (2.7)
 5. Mencari nilai statistik Z dengan persamaan (2.8)
- d. Menguji hipotesis: $Z = \frac{|m - \mu|}{\sigma^{0,5}}$ Keterangan: m = median , μ = mean , σ = varian
- e. Menarik kesimpulan

3. METODOLOGI

Tahapan yang pertama dilakukan yaitu tahapan identifikasi masalah dimana tahapan ini dilakukan rumusan dan batasan dari permasalahan yang dibahas dalam kemudian tahapan kajian Pustaka yaitu mencari referensi literatur dari berbagai sumber yang berkaitan dengan topik penelitian ini. Berikutnya tahapan pengumpulan data dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk pemodelan tren curah hujan yang akan dilakukan analisis. Data yang digunakan untuk penelitian ini merupakan data dari BMKG Kabupaten Padang Pariaman yang berupa data curah hujan selama 12 tahun (2000 – 2011). Selanjutnya yaitu tahapan pemodelan menggunakan Program *R Studio*. Data curah hujan maksimum di *input* ke dalam Program R Studio. Di akhir akan dilakukan tahapan analisis tren dan

pembahasan dimana hasil analisis dari pemodelan tersebut dilakukan untuk memperoleh nilai faktor yang sudah ditetapkan.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada pengamatan curah hujan ini dilakukan di Kabupaten Padang Pariaman. dikarenakan ada tren yang berubah kecenderungannya yang menyebabkan Kabupaten Padang Pariaman menjadi wilayah yang dipilih untuk di teliti.

4.2 Pengumpulan Data

Data *In Sample* Curah Hujan pada Kabupaten Padang Pariaman selama 12 tahun (2000 – 2011) yang akan digunakan untuk memodelkan data dapat dilihat pada **Tabel 1**

Tabel 1. Data Curah Hujan (2000 – 2011)

Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2000	71.9	54.6	38	81.6	41.3	36.4	58.3	75	89	58.6	0	82
2001	60.4	142	89.1	77.8	112.2	59.2	52	43.6	74.6	63	0	46.5
2002	0	180	0	101.6	59.3	0	81	55.1	82	147	0	0
2003	62.5	83	112.8	97.6	50.8	43.2	106.3	78.3	113.5	115	136	135.2
2004	132	55	73.5	79.9	114	32.2	75.1	53.4	72.3	97	83	77
2005	74	55	85.3	53.7	53.3	59.4	65	171.9	115.2	129	123.5	60.4
2006	224.7	93	128.5	77	82.5	71.7	42	97.3	100.2	31.5	33.5	107.5
2007	134	61.5	66.8	98	83	61	92.3	16	82.9	103	39	93
2008	58.5	173.8	69.7	135	100	70	64.5	69.7	93	73.2	116.4	107.4
2009	86.7	124	26.5	185	64.8	64.5	57.1	89.4	108.9	0	78.4	196
2010	57.9	173	116	99.3	57	70	108.9	62.5	79	55.8	80	36
2011	70	99.5	47.6	59.7	59.2	112	0	62	88.8	28.2	176	48.9

4.3 Data Curah Hujan Maksimum

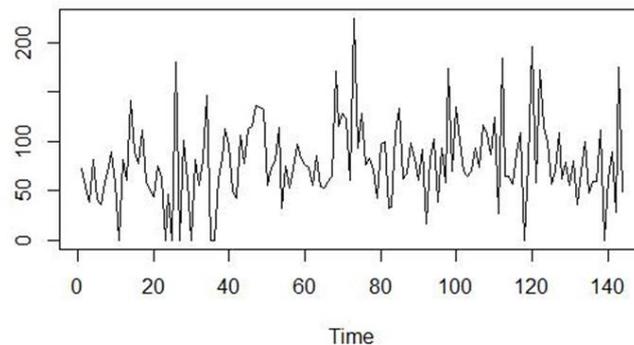
Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan bulanan maksimum selama 12 tahun dari tahun 2000 sampai 2011. Adapun data curah hujan bulanan maksimum tersaji pada **Tabel 2**

Tabel 2. Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Padang Pariaman

Tahun	Stasiun Hujan (mm/hari)
	Padang Pariaman
2000	89
2001	142
2002	180
2003	136
2004	132
2005	171.9
2006	224.7
2007	134
2008	173.8
2009	196
2010	173
2011	176
Jumlah	1928.4
Rata-rata	160.7

4.4 Analisis Data Curah Hujan metode *Mann Kendall Test* dengan *Software Rstudio*

Pada pemodelan deret waktu (*time series*) menggunakan *Rstudio* berguna untuk melihat sifat data deret waktu tersebut. Hasil pemodelan dapat dilihat pada **Gambar 1**



Gambar 1. Deret Waktu Curah Hujan (2000 – 2011)

Uji Mann Kendall Test adalah uji hipotesis dilakukan untuk melihat ada tidaknya tren dengan menggunakan hipotesis yaitu:

H_0 = Tidak Ada Tren

H_1 = Ada Tren

Mann Kendall Test pada *Rstudio* menggunakan $\alpha = 0,05$ memiliki tingkat *confidence* atau keyakinan 95% dari hasil *Mann Kendall Test* di *Rstudio* didapatkan nilai *p-value* = 0,162 yang lebih besar dari pada $\alpha = 0,05$. Sehingga H_0 ditolak. Berdasarkan hasil olahan deret waktu (*time series*) curah hujan diatas terlihat bahwa data curah hujan di Kabupaten Padang Pariaman periode Januari 2000 hingga Desember 2011 tampak tidak ada tren.

```
Mann-Kendall trend test
data: pariaman$xi
z = 1.401, n = 144, p-value = 0.1612
```

Gambar 2. Run Analysis Mann Kendall Test pada Rstudio

Sebagai kesimpulan dari *Uji Mann Kendall Test* dengan menggunakan taraf nyata pengujian $\alpha = 0,05$ yang dibandingkan dengan nilai *p-value* maka didapatkan *p-value* = 0,162 lebih dari α sehingga dapat disimpulkan bahwa data hujan tidak terdapat tren.

4.5 Analisis Data Curah Hujan metode *Median Crossing Test*

Penentuan tren atau kecenderungan curah hujan dengan menggunakan *Median Crossing Test* dilakukan secara manual. Pada perhitungan *Median Crossing Test* secara manual berguna untuk mengetahui apakah data curah hujan mempunyai tren atau tidak.

Uji Median Crossing Test adalah uji hipotesis dilakukan untuk melihat ada tidaknya tren dengan menggunakan hipotesis yaitu:

H_0 = Tidak Ada Tren

H_1 = Ada Tren

$$Z = \frac{|72 - 71,5|}{35,75^{0,5}}$$

$$Z = 0,083$$

Median Crossing Test menggunakan $\alpha = 0,05$ memiliki tingkat *confidence* atau keyakinan 95% dari hasil *Median Crossing Test* didapatkan nilai *z-value* = 0,083 yang lebih besar dari pada $\alpha = 0,05$. Sehingga H_0 ditolak. Berdasarkan hasil perhitungan curah hujan diatas terlihat bahwa data curah hujan di Kabupaten Padang Pariaman periode Januari 2000 hingga Desember 2011 tampak tidak ada tren.

Sebagai kesimpulan, Uji Median Crossing Test menggunakan taraf nyata pengujian $\alpha = 0,05$ yang dibandingkan dengan nilai *z-value* maka didapatkan *z-value* = 0,083 lebih dari α sehingga dapat disimpulkan bahwa data hujan tidak terdapat tren.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Dari hasil Uji *Mann Kendall Test* menggunakan *Software Rstudio* terhadap data hujan di Kota Padang Pariaman (stasiun Pariaman) selama 12 tahun (2000-2011) dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat tren data hujan karena p-value lebih besar dari α
2. Berdasarkan Uji *Median Crossing Test* pada stasiun curah hujan di Kabupaten Padang Pariaman (stasiun Pariaman) selama 12 tahun dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat tren dikarenakan z-value lebih besar dari α
3. Dari Uji kedua analisis tren data hujan selama 12 tahun disimpulkan *Median Crossing Test* dan *Mann Kendall Test* terbukti memberikan hasil yang sama.

5.2 Saran

Hasil penelitian curah hujan yang dianalisis selama 12 tahun (2000-2011) untuk pengujian *Mann kendall Test* dan *Median Crossing Test* tidak menunjukkan perbedaan hasil, mungkin apabila jumlah data hujan ditambah menjadi 15 tahun atau 20 tahun kemungkinan akan terjadi perbedaan yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kabupaten Padang Pariaman yang telah memberi akses data curah hujan Kabupaten Padang Pariaman.

DAFTAR RUJUKAN

- Paraga, D. B., Nurhayati,), & Yulianto, E. (n.d.). Uji Konsistensi Data Hujan dari Stasiun Hujan yang Berpengaruh di Wilayah Kota Pontianak.
- Pradipta, N. S., Sembiring, P., & Bangun, P. (2013). Analisis Pengaruh Curah Hujan di Kota Medan (Vol. 1, Issue 5).
- Rahayu, N. D., Sasmito, B., & Bashit, N. (2018). Analisis Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole (IOD) terhadap Curah Hujan di Pulau Jawa. In *Jurnal Geodesi Undip Januari* (Vol. 7, Issue 1). <http://disc.gsfc.nasa.gov>.