

## Consistency and Homogeneity Test of Rainfall Data for The Payakumbuh City Area

## Uji Konsistensi dan Homogenitas Data Curah Hujan untuk Wilayah Kota Payakumbuh

Melvi Fathia Marisca<sup>1</sup>, Ridha Sari<sup>2\*</sup>, Biota Fotrah<sup>3</sup><sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi PayakumbuhEmail korespondensi: [ridhasaridjanihar@gmail.com](mailto:ridhasaridjanihar@gmail.com)

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Kata kunci :</b></p> <p>Wilayah Kota Payakumbuh, Konsistensi, Homogenitas</p>	<p>Curah hujan memiliki peran penting dalam sebuah perencanaan bangunan air baik itu drainase, irigasi, bendungan, dll. Pengujian data curah hujan berguna untuk mengurangi resiko dalam sebuah perencanaan bangunan air yang akan di bangun. Data hujan yang digunakan didapat dari PSDA Proinsi Sumatera Barat dengan 3 titik Stasiun terdekat untuk wilayah Kota Pyakumbuh (Stasiun Canduang, Stasiun Tanjung Pati, dan Stasiun Suliki) selama periode waktu 10 tahun (2013-2022). Metoda RAPS dan Kurva Massa ganda digunakan untuk uji konsistensi, sementara Uji-T digunakan untuk uji Homogenitas. Hasil uji Konsistensi Kurva Massa Ganda pada Stasiun Suliki didapatkan bahwa data hujan tersebut adalah konsisten, sedangkan pada Stasiun Tanjung Pati dan Stasiun Canduang tidak Konsisten, hingga perlu dilakukan faktor koreksi sehingga didapatkanlah pada kedua stasiun tersebut konsisten. Sedangkan Uji konsistensi menggunakan metode RAPS terhadap data curah hujan awal dan yang sudah terkoreksi didapatkan hasil data sudah konsisten dengan nilai sebagai berikut : <math>Q_{hitung} &lt; Q_{kritis} = 1,48 &lt; 3,60</math>. <math>Q_{hitung} &lt; Q_{kritis} = 1,92 &lt; 3,60</math>. <math>Q_{hitung} &lt; Q_{kritis} = 2,14 &lt; 3,60</math>. <math>Q_{hitung} &lt; Q_{kritis} = 1,87 &lt; 3,60</math>. <math>Q_{hitung} &lt; Q_{kritis} = 1,75 &lt; 3,60</math>. Sedangkan hasil uji Konsistensi metode RAPS menunjukkan bahwa data curah hujan dari ketiga stasiun tersebut konsisten sepanjang periode pengamatan. Untuk hasil uji Homogenitas menggunakan uji-t adalah sebagai berikut : <math>t_{hitung} &lt; t_{kritis} = 1,168 &lt; 1,734</math>. <math>t_{hitung} &lt; t_{kritis} = 0,721 &lt; 1,73</math>. <math>t_{hitung} &lt; t_{kritis} = 0,435 &lt; 1,734</math>. <math>t_{hitung} &lt; t_{kritis} = 0,387 &lt; 1,734</math>. <math>t_{hitung} &lt; t_{kritis} = 1,702 &lt; 1,734</math>. <math>t_{hitung} &lt; t_{kritis} = - 0,071 &lt; 1,734</math>. Dari perhitungan uji Homogenitas metode uji-t tersebut menunjukkan bahwa data curah hujan dari ketiga stasiun hujan tidak mengalami perubahan yang signifikan sepanjang periode waktu, menunjukkan bahwa data dari ketiga stasiun hujan tersebut homogen. Hasil uji konsistensi dan uji homogenitas menunjukkan bahwa data curah hujan dari PSDA Provinsi Sumatera Barat konsisten dan homogen.</p>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Keywords:</b></p> <p>Payakumbuh City Area, Consistency, Homogeneity</p>	<p><i>Rainfall plays an important role in planning water structures, be it drainage, irrigation, dams, etc. Testing rainfall data is useful for reducing the risk in planning water structures to be built. The rainfall data used was obtained from the PSDA of West Sumatra Province with 3 closest station points for the Payakumbuh City area (Canduang Station, Tanjung Pati Station, and Suliki Station) over a period of 10 years (2013-2022). The RAPS and Double Mass Curve methods were used for consistency tests, while the T-test was used for Homogeneity tests. The results of the Double Mass Curve Consistency test at Suliki Station showed that the rainfall data was consistent, while at Tanjung Pati Station and Canduang Station it was inconsistent, so a correction factor was needed so that it was obtained at both stations consistent. While the consistency test U used RAPS method against preliminary rainfall data and that has been corrected obtained data results already consistent with mark as following : <math>Q_{count} &lt; Q_{critical} = 1.48 &lt; 3.60</math>. <math>Q_{count} &lt; Q_{critical} = 1.92 &lt; 3.60</math>. <math>Q_{count} &lt; Q_{critical} = 2.14 &lt; 3.60</math>. <math>Q_{count} &lt; Q_{critical} = 1.87 &lt; 3.60</math>. <math>Q_{count} &lt; Q_{critical} = 1.75 &lt; 3.60</math>. Meanwhile, the results of the RAPS method Consistency test show that the rainfall data from the three stations are consistent throughout the observation period. For the results of the Homogeneity test using t-test is as as follows : <math>t_{count} &lt; t_{critical} = 1.168 &lt; 1.734</math>. <math>t_{count} &lt; t_{critical} = 0.721 &lt; 1.73</math>. <math>t_{count} &lt; t_{critical} = 0.435 &lt; 1.734</math>. <math>t_{count} &lt; t_{critical} = 0.387 &lt; 1.734</math>. <math>t_{count} &lt; t_{critical} = 1.702 &lt; 1.734</math>. <math>t_{count} &lt; t_{critical} = - 0.071 &lt; 1.734</math>. From the calculation of the Homogeneity test of the t-test method, it shows that the rainfall data from the three rainfall stations did not experience significant changes throughout the time period, indicating that the data from the three rainfall stations were homogeneous. The results of the consistency test and homogeneity test showed that the rainfall data from the PSDA of West Sumatra Province were consistent and homogeneous.</i></p>

## 1. Pendahuluan

Data curah hujan sangat penting untuk perencanaan teknik khususnya untuk bangunan air misalnya irigasi, bendungan, drainase perkotaan, pelabuhan, dermaga, dan lain-lain. Oleh karena itu, sebelum data digunakan perlu dilakukan uji kualitas data hujan yaitu dengan uji kepanggahan (konsistensi). Suatu data curah hujan tidak konsisten maupun homogen dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, yaitu: jenis dan spesifikasi alat pemantau yang digunakan, perubahan lokasi pemantauan, dan perubahan lingkungan di sekitar lokasi pemantauan (Kamiana, 2011). Sangat penting untuk melakukan uji statistik yang tepat untuk kualitas, konsistensi, dan homogenitas data (Diermanse dkk., 2010). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data curah hujan dengan menggunakan 2 metode yaitu uji konsistensi (Kurva Massa Ganda & RAPS) dan uji homogenitas (uji T) dalam mendeteksi perubahan pola data curah hujan.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Uji Konsistensi

Uji konsistensi berarti menguji kebenaran data agar tidak terjadinya kesalahan pada data, data tersebut harus betul-betul menggambarkan fenomena hidrologi seperti keadaan sebenarnya dilapangan. Dengan kata lain data hidrologi disebut tidak konsisten apabila terdapat perbedaan antara nilai pengukuran dan nilai sebenarnya.

#### a. Kurva Massa Ganda

Adalah alat atau metode analisis yang digunakan dalam hidrologi yang berguna untuk memeriksa konsistensi berbagai jenis data hidrologi dengan membandingkan nilai kumulatif seri data stasiun hujan yang akan diuji dengan kumulatif dari data stasiun hujan referensi. Stasiun referensi dapat berupa rerata dari beberapa stasiun di dekatnya. Nilai kumulatif seri data digambarkan pada grafik sistem koordinat kartesius (X-Y). Kurva yang terbentuk kemudian diperiksa untuk melihat perubahan kemiringan. Jika kurva berbentuk garis lurus artinya data A konsisten.

Sebaliknya jika terjadi perubahan/patahan kemiringan bentuk kurve, artinya data A tidak konsisten dan perlu dilakukan koreksi dengan mengalikan data sebelum atau sesudah perubahan/patahan) dengan faktor koreksi :

$$F = \frac{M1}{M2}$$

Dimana untuk menentukan dan menghitung M1 dan M2 perhitungan dapat menggunakan fungsi rumus "SLOPE" pada Microsoft Excel.

#### b. RAPS

RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) merupakan pengujian untuk individual stasiun. Pengujian ini digunakan untuk menguji ketidakpanggahan antar data dalam stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (*mean*).

$$SK^* = Y_i - \bar{Y}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} \text{ dengan}$$

$k = 0, 1, 2, \dots, n$ , pada saat  $k = 0$  maka  $Sk^* = 0$

$$SK^{**} = \frac{SK^*}{DY}$$

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

Syarat konsistensi dari metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) adalah sebagai berikut :

$$Q/\sqrt{n} \text{ hitung} < Q/\sqrt{n} \text{ tabel}$$

$$R/\sqrt{n} \text{ hitung} < R/\sqrt{n} \text{ tabel}$$

Tabel 1. Nilai kritis Q dan R ditunjukkan dalam Tabel

$\alpha/n$	$Q/\sqrt{n}$			$R/\sqrt{n}$		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
N						
10	1,05	1.14	1.29	1.21	1.28	1,38
20	1,10	1.22	1.42	1.34	1.43	1,60
30	1,12	1.24	1.46	1.40	1.50	1,70
40	1,13	1.26	1.50	1.42	1.53	1,74
50	1,14	1.27	1.52	1.44	1.55	1,78
100	1,17	1.29	1.55	1.50	1.62	1,86
	1,22	1.36	1.63	1.62	1.75	2,00

Sumber: Sri Harto, BR 1993

## 2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui bahwa dua data kelompok atau lebih data yang telah diambil berasal dari populasi yang sama atau memiliki karakteristik yang sama. Uji-t adalah uji parametrik yang digunakan untuk memeriksa hipotesis nol tentang mean yang sama dalam dua periode suatu rangkaian. Metode uji-T cara kerjanya adalah membandingkan dua data curah hujan yang akan diuji. Terlebih dahulu pastikan tentang keandalan data sebelum dilakukan perhitungan data analisis. Untuk itu dilakukan pengujian-pengujian secara statistik. Pengujian dilakukan untuk memastikan ketetapanannya agar hasil perhitungan itu dapat digunakan untuk proses lebih lanjut. Persamaan berikut digunakan untuk menghitung nilai t :

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sigma \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{N_1 S_1^2 + N_2 S_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum (X_{1i} - \bar{X}_1)^2}{N_1 - 1}}$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum (X_{2i} - \bar{X}_2)^2}{N_2 - 1}}$$

$$dk = N_1 + N_2 - 2$$

## 3. Metode Penelitian

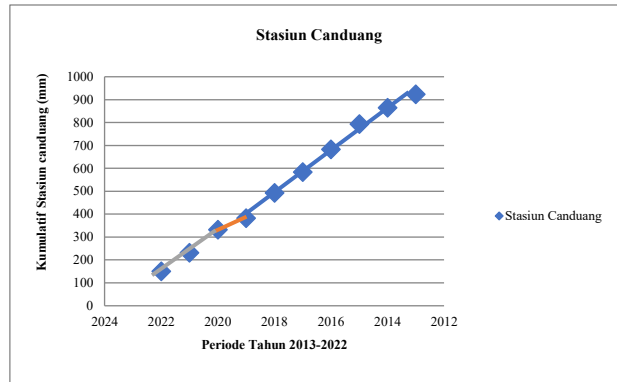
Dalam penelitian ini menggunakan data Sekunder yaitu berupa data curah hujan yang diperoleh dari instansi terkait seperti Dinas PSDA Provinsi Sumatera Barat. Data yang digunakan adalah data selama (minimal 10 tahun) terakhir dari stasiun pengamatan hujan yang ada atau yang

terdekat untuk wilayah Kota Payakumbuh. Data curah hujan yang didapat ada dari 3 stasiun terdekat untuk wilayah Kota Payakumbuh, yaitu Stasiun Canduang, Stasiun Suliki, dan Stasiun Tanjung Pati.

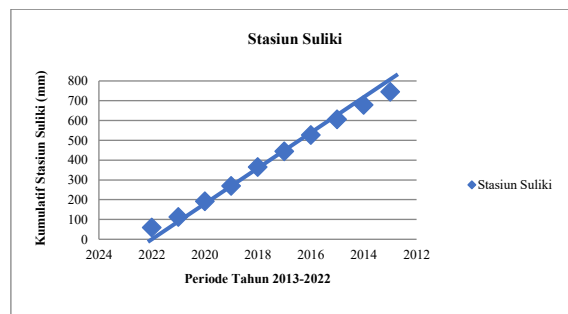
#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Metode Kurva Massa Ganda

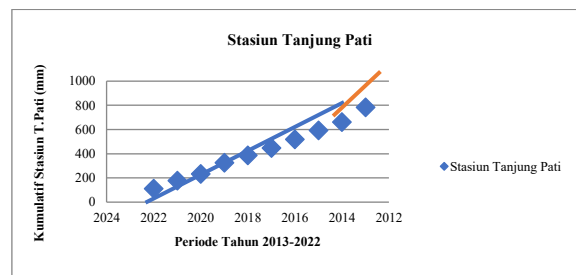
Uji ini dilakukan dengan cara menganalisa data stasiun hujan dari setiap stasiun hujan yang mana dimulai dari urutan tahun terakhir. Uji ini bertujuan untuk membandingkan data dari stasiun hujan yang akan diuji dengan stasiun hujan referensi guna untuk mendapatkan sebaran data yang seragam.



Gambar 1. Grafik Stasiun Canduang

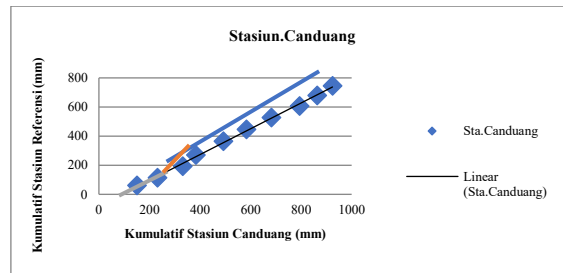


Gambar 2. Grafik Stasiun Suliki



Gambar 3. Grafik Tanjung Pati

Berdasarkan Uji konsistensi data curah hujan menggunakan metode kurva massa ganda minimal menggunakan dua stasiun pengamatan curah hujan yang terdiri dari stasiun referensi dan stasiun yang diuji. Dari grafik diatas dapat kita lihat bahwa data hujan yang konsisten ialah stasiun pengamatan Suliki sehingga bisa kita gunakan data hujan Suliki tersebut sebagai stasiun Pembanding/referensi untuk uji konsistensi setiap stasiun hujan yang akan diuji. Stasiun curah hujan Suliki dijadikan stasiun referensi karena grafik data lebih konstan dibandingkan stasiun curah hujan Canduang dan Tanjung Pati. Selanjutnya lakukan Uji konsistensi dengan metode analisa kurva massa ganda data hujan stasiun Canduang disajikan pada gambar Grafik 6.



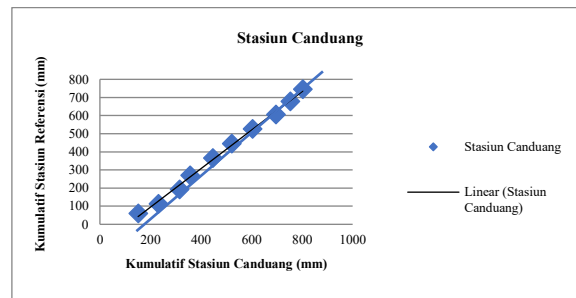
Gambar 4. Kurva Massa Ganda Stasiun Hujan Canduang

Berdasarkan grafik diatas terlihat perubahan kemiringan kurva terjadi setelah tahun 2020. Oleh karena itu, data stasiun Canduang dari tahun sebelum atau sesudah tahun 2020 harus dikoreksi.

$$F = \frac{M1}{M2}$$

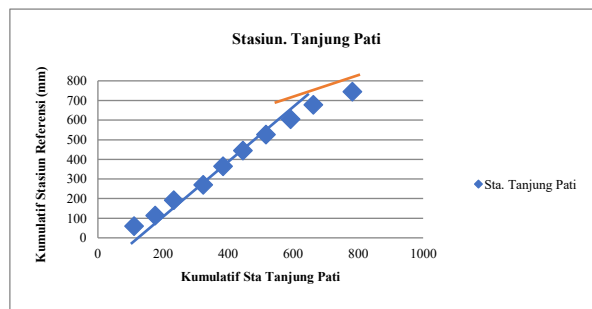
$$\text{Jadi faktor koreksinya adalah} = \frac{M1}{M2} = \frac{0,731}{0,886} = 0,825$$

Selanjutnya dilakukan koreksi terhadap data stasiun Canduang dari tahun 2013 s/d 2020 dengan cara mengalikan data tersebut dengan faktor koreksi, sehingga diperoleh data yg konsisten.



Gambar 5. Kurva Massa Ganda Stasiun Hujan Canduang setelah dikoreksi

Uji konsistensi dengan analisa kurva massa ganda data hujan stasiun Tanjung Pati disajikan pada gambar Grafik



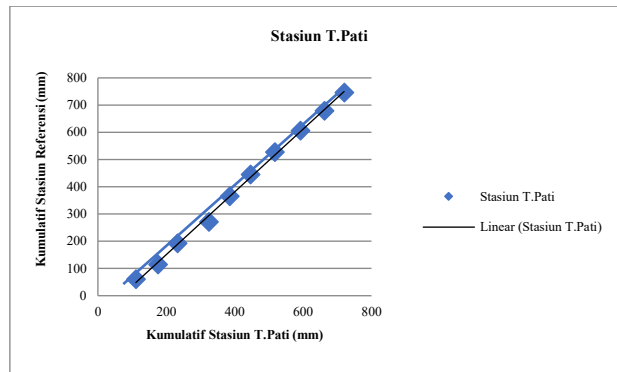
Gambar 6. Kurva Massa Ganda Stasiun Hujan Tanjung Pati

Berdasarkan grafik diatas terlihat perubahan kemiringan kurva terjadi setelah tahun 2014. Oleh karena itu, data stasiun Tanjung Pati dari tahun sebelum atau sesudah tahun 2014 harus dikoreksi.

$$F = \frac{M1}{M2}$$

$$\text{Jadi faktor koreksinya adalah} = \frac{M1}{M2} = \frac{0,558}{1,168} = 0,478$$

Selanjutnya dilakukan koreksi terhadap data stasiun Tanjung Pati dari tahun 2013 dengan cara mengalikan data tersebut dengan faktor koreksi, sehingga diperoleh data konsisten.



Gambar 7. Kurva Massa Ganda Stasiun Hujan Tanjung Pati setelah dikoreksi

Berdasarkan Gambar 7 terlihat tidak terjadi perubahan kurva secara berarti, jika dibandingkan dengan Gambar 6 sehingga data Stasiun Tanjung Pati menjadi konsisten.

#### 4.2 Metode RAPS

Data hujan dari setiap stasiun hujan harus diuji konsistensinya terlebih dahulu menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Data yang digunakan adalah data selama 10 tahun.

Uji konsistensi dengan metode RAPS terhadap data curah hujan awal dan yang sudah terkoreksi didapatkan hasil data sudah konsisten dengan nilai sebagai berikut :

- Data Curah Hujan Canduang ( data awal) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,48 < 3,60$
- Data Curah Hujan Canduang ( data koreksi) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,92 < 3,60$
- Data curah Tanjung Pati (data awal) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 2,14 < 3,60$
- ata curah Tanjung Pati (data koreksi) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,87 < 3,60$
- Data Curah Hujan Suliki didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,75 < 3,60$

Hasil uji dengan menggunakan metode RAPS terhadap data curah hujan awal dan yang sudah terkoreksi didapatkan hasil data sudah konsisten.

#### 4.3 Uji Homogenitas

Hasil uji Homogenitas menggunakan metode uji-t sebagai berikut :

- Data Curah Hujan Canduang (data awal) dan Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 1,168 < 1,734$
- Data Curah Hujan Canduang (data koreksi) dan Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 0,721 < 1,734$
- Data curah Tanjung Pati (data awal) dan Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 0,435 < 1,734$
- Data curah Tanjung Pati (data koreksi) dab Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 0,387 < 1,734$
- Data Curah Hujan T.Pati dan Canduang (data awal) didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 1,702 < 1,734$

### 5. Kesimpulan dan Saran

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Uji Konsistensi data curah hujan menggunakan metode kurva massa ganda minimal menggunakan dua stasiun pengamatan curah hujan yang terdiri dari stasiun referensi dan stasiun yang diuji. Stasiun curah hujan Suliki dijadikan stasiun referensi karena grafik data lebih konstan dibandingkan stasiun curah hujan Canduang dan Tanjung Pati. Grafik hasil uji data curah hujan stasiun Tanjung Pati dan Canduang terlihat adanya patahan pada grafik yang menunjukkan tidak konsistennya data. Pengoreksian data menggunakan metode Kurva Massa Ganda sudah

menghasilkan data yang konsisten. Sedangkan Uji konsistensi menggunakan metode RAPS terhadap data curah hujan awal dan yang sudah terkoreksi didapatkan hasil data sudah konsisten dengan nilai sebagai berikut :

- a. Data Curah Hujan Canduang ( data awal) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,48 < 3,60$
- b. Data Curah Hujan Canduang ( data koreksi) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,92 < 3,60$
- c. Data curah Tanjung Pati (data awal) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 2,14 < 3,60$
- d. Data curah Tanjung Pati (data koreksi) didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,87 < 3,60$
- e. Data Curah Hujan Suliki didapatkan  $Q_{hitung} < Q_{kritis} = 1,75 < 3,60$

Pada pengujian Homogenitas menggunakan Uji-t didapatkan bahwa data curah hujan dari setiap Stasiun hujan dinyatakan seragam atau Homogen. Rekapitulasi hasil uji Homogenitas menggunakan uji-t adalah sebagai berikut :

- a. Data Curah Hujan Canduang (data awal) dan Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 1,168 < 1,734$
- b. Data Curah Hujan Canduang (data koreksi) dan Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 0,721 < 1,734$
- c. Data curah Tanjung Pati (data awal) dan Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 0,435 < 1,734$
- d. Data curah Tanjung Pati (data koreksi) dan Suliki didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 0,387 < 1,734$
- e. Data Curah Hujan T.Pati dan Canduang (data awal) didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = 1,702 < 1,734$
- f. Data Curah Hujan T.Pati dan Canduang (data koreksi) didapatkan  $t_{hitung} < t_{kritis} = - 0,071 < 1,734$

## 5.2 Saran

Pada penelitian berikutnya disarankan dapat menggunakan series data yang lebih panjang untuk mendapatkan gambaran data yang lebih baik. Pada penelitian selanjutnya disarankan dalam uji Konsistensi dan Homogenitas tidak hanya menggunakan satu metode saja agar didapatkan hasil uji perbandingan.

## Daftar Pustaka

- Ardiansah, Irfan. 2018. Penentuan Panjang Rekaman Data Curah Hujan Untuk Menggambarkan Kondisi Iklim Di Kecamatan Jatinangor. *Jurnal of Agritachnology*, 20, No 1.
- Buishand, T.A (1982). Some remarks on the Statistical testing of homogeneity of rainfall records. *Journal of Hydrology*, 58(1-4),11-27.
- Hardjosuprpto, Masduki.(1998). Drainase Perkotaan Volume 1. Penerbit ITB. Bandung.
- Hudisusanto ,(2010). Aplikasi Hidrologi. Yogyakarta: Jogja Media utama.
- Kamiana,I.M. (2011). Teknik perhitungan debit rencana bangunan air. Graha ilmu,. Yogyakarta.
- Nihayatin,Laili Zaidiyah, dan Sutikno (2013). Perbandingan Uji Homogenitas Runtun Data Curah Hujan Sebagai Pra-Pemrosesan Kajian Perubahan Iklim. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*.Vol 2.No 2.
- Sari Novia K, Nofriadi, Irawan Pengki (2020). Kajian Kekeringan Menggunakan Metode Theory of Run dan Standarized Precipitation Index(SPI) di Sub DAS Cimulu. *Akselerasi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.Vol 2, No 1.
- Seyhan, E. (1990). Dasar-dasar hidrologi, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soemarto, (1995). Hidrologi Teknik, Jakarta : Erlangga

- Soewarno. 1995. Hidrologi. Nova, Bandung
- Sosrodarsono Suyono., Takeda Kensaku, (1976), Hidrologi Untuk Pengairan, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Subarkah,I. 1980. Hidrologi untuk perencanaan Bangunan Air. Bandung: idea Dharma.
- Suripin, (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Sri Harto Br.1993.Analisis Hidrologi,PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Smith, J., & Jhonson, K. (2020). The Importance of Consistency Testing in Rainfall Data. Journal of Hydrology, 12(3), 456-467.
- Triatmojo, B. (2013). Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. (2008). Hidrologi Terapan. Beta Offset. Yogyakarta.
- Williams, R. (2019). Ensuring The Accuracy and Reliability of Rainfall Data in Hydrological Studies. Hydrology Today, 5(1), 20-30