

## Analisis Uji Beda Rata-Rata Curah Hujan Tahunan Di Stasiun Aseman Dan Sumerta Pada Das Tukad Mati

*Analysis Of The Difference In Annual Rainfall Averages At The Aseman And Sumerta Stations In The Tukad Mati Watershed*

Tiara Dwi Desfinta<sup>1</sup>, M. Rifki Alfaries<sup>2</sup>, Amri Gunasti<sup>3</sup>

E-mail Korespondensi : [tiaradesfinta86@gmail.com](mailto:tiaradesfinta86@gmail.com)

Universitas Muhammadiyah Jember, West Java, Indonesia

### Info Article

| Submitted: 28 December 2025 | Revised: 17 January 2026 | Accepted: 23 January 2026

| Published: 23 January 2026

**How to Cite :** Tiara Dwi Desfinta, etc., "Analisis Uji Beda Rata-Rata Curah Hujan Tahunan Di Stasiun Aseman Dan Sumerta Pada Das Tukad Mati", *Tech : Journal of Engineering Science*, Vol. 2, No. 1, 2026, P. 17-28.

### ABSTRACT

This study aims to analyze and compare the average annual rainfall at Aseman Station and Sumerta station, which are located within the Tukad Mati River Basin (DAS). This comparison is crucial to determine the extent to which data from both stations can be used comparatively and consistently in regional hydrological planning, such as evaluating water availability or calculating flood discharge. The method used in this study is quantitative descriptive, with annual rainfall data for the last 10 years (2014-2023). Statistical analysis was performed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) software. The initial step of the analysis was the Shapiro-Wilk Normality Test, which showed that the average annual rainfall data at both stations was normally distributed (Aseman Station Sig.=0.220; Sumerta station Sig.=0.578). Since the normality assumption was met, the analysis continued using a parametric statistical test, namely the Paired Sample T-Test. Statistically, the average rainfall at the Aseman station is 1.77530 mm, while at the Sumerta station it is 1.5674 mm. The results of the Paired Samples T-Test show a Significance value (Sig.2-tailed) of 0.005. Because the value 0.005 is smaller than 0.05. This study proves that there is a statistically significant difference in the average annual rainfall between the Aseman station and the Sumerta station in the Tukad Mati watershed.

**Keyword:** Annual Rainfall, Difference of Means Test, Tukad Mati Watershed, SPSS, Paired Samples T-Test.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan rata-rata curah hujan tahunan di Stasiun Aseman dan Stasiun Sumerta yang berada di dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Mati. Perbandingan ini krusial untuk menentukan sejauh mana data dari kedua stasiun tersebut dapat digunakan secara komparatif dan konsisten dalam perencanaan hidrologi wilayah, seperti evaluasi ketersediaan air atau perhitungan debit banjir. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, dengan data curah hujan tahunan selama 10 tahun terakhir (2014-2023). Analisis Statistik dilakukan menggunakan program perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Science*). Langkah awal analisis adalah Uji Normalitas Shapiro-Wilk, yang menunjukkan bahwa data curah hujan rata-rata tahunan pada kedua stasiun berdistribusi normal (Stasiun Aseman Sig.=0.220; Stasiun Sumerta Sig.=0.578). Karena asumsi normalitas terpenuhi, analisis dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik yaitu Paired Samples T-Test. Secara statistik, rata-rata curah hujan stasiun Aseman ialah 1.77530 mm, sementara Stasiun Sumerta ialah 1.5674 mm. Hasil dari *Paired Samples T-Test* menunjukkan nilai Signifikansi (Sig.2-tailed) sebesar 0.005. Karena nilai 0.005 lebih kecil dari 0.05. Penelitian ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata curah hujan tahunan yang signifikan secara statistik antara stasiun Aseman dan stasiun Sumerta di DAS Tukad Mati.

**Kata Kunci:** Curah Hujan Tahunan, Uji Beda Rata-rata, DAS Tukad Mati, SPSS, Uji T Sampel Berpasangan

## Pendahuluan

Negara Indonesia merupakan sebuah negara beriklim tropis yang mengalami 2 iklim, yaitu iklim kering dan iklim basah. Perubahan iklim di suatu wilayah dapat mempengaruhi terhadap kriteria standar rancangan di masa mendatang. Secara spesifik, salah satu parameter hidrologi yang sangat krusial dan dipengaruhi oleh kondisi iklim adalah curah hujan.

Setiap bangunan teknik sipil selalu berhubungan langsung dengan air karena air menjadi sumber kehidupan. Oleh karena itu, air memiliki keterkaitan erat fundamental dalam bidang teknik sipil. Kondisi geografis Indonesia yang letaknya berada di bentangan garis khatulistiwa dan wilayahnya mencapai 1,905 juta  $km^2$ . Jumlah curah hujan yang turun setiap tahun berbeda-beda karena disebabkan oleh angin muson yang berganti setiap 6 bulan.

Salah satu faktor utama adanya penelitian ini ialah dikarenakan tingginya curah hujan yang menyebabkan banjir. Tingginya variabilitas curah hujan dapat berdampak langsung pada Daerah Aliran Sungai (DAS), terutama di kawasan perkotaan yang padat seperti DAS Tukad Mati yang melintasi kota Denpasar dan Kabupaten Badung.

Informasi mengenai hujan sangat penting, dan digunakan dalam perencanaan terutama struktur bangunan air contohnya seperti sistem irigasi, bendungan, saluran drainase, dan lainnya. Oleh karena itu, data tentang curah hujan di suatu daerah dicatat secara terus-menerus untuk mendukung rencana yang akan dilaksanakan. Selain itu, juga untuk memperkirakan aliran banjir yang mungkin terjadi.

Menurut Evy Harmani (2017) dalam penelitiannya menyatakan permasalahan banjir selalu mewarnai permasalahan yang terjadi di area perkotaan karena terjadinya perubahan tata guna lahan.

Menurut Ichsan Saputra (2015) dalam penelitiannya tentang simulasi banjir pada Sungai Krueng Langsa. Skenario pengendalian banjir dilakukan dengan cara normalisasi sungai dan perencanaan tanggul sungai. Pada bagian muara sungai dari tumpukan batu.

Salah satu contoh ialah banjir yang nyaris terjadi setiap tahun berlangsung di beberapa provinsi contohnya di Sumatera Utara, Aceh, Sumatera Barat. Oleh karena itu, analisis curah hujan menjadi langkah penting untuk mendeteksi tingginya curah hujan per tahunnya.

Definisi curah hujan merujuk pada total air hujan yang jatuh di suatu wilayah tertentu selama periode waktu tertentu ( harian , mingguan , bulanan , atau tahunan ) dan diukur dalam milimeter (mm) di atas permukaan datar.

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk membandingkan curah hujan rata-rata pada Stasiun Aseman dan Stasiun Sumerta. Perbandingan tersebut

dilakukan untuk mengetahui sejauh mana data dari kedua stasiun tersebut dapat digunakan secara komparatif dalam perencanaan hidrologi wilayah.

Penelitian ini memiliki tujuan utama dapat memberikan pengetahuan mengenai perubahan karakteristik curah hujan rata-rata pada 2 stasiun di DAS Tukad Mati dan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir yaitu mulai tahun 2014-2023.

Statistik adalah sebuah perangkat yang dirancang untuk menghasilkan nilai dari data yang telah dimasukkan. Dalam proses belajar statistik, diperlukan suatu cara yang dapat membantu mahasiswa dalam mengerti ilmu statistik. Dengan memanfaatkan analisis statistik dengan menggunakan perangkat lunak SPSS.

Hasil penelitian ini dapat memberikan perbedaan data curah hujan secara lebih akurat. Selain memberikan ilmu tentang , hasil studi ini juga diharapkan menjadi acuan dalam pengelolaan risiko konstruksi bangunan air serta perencanaan konstruksi yang aman dan berkelanjutan.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis uji beda rata-rata curah hujan di dua stasiun pada DAS Tukad Mati. Data Curah Hujan di peroleh melalui website BMKG, data tersebut tersedia harian kemudian di olah menjadi data bulanan serta sampai ke tahunan dengan menggunakan metode perhitungan *excel* manual, dengan menjumlahkan setiap data harian setelah itu dari harian ke bulan dari bulan ke tahun, data tersedia masing-masing stasiun memiliki sebanyak 10 data.

Data hasil tersebut di analisis menggunakan perangkat lunak *statistical package for the social science (SPSS)*. Analisis pertama dilakukan dengan menggunakan Test Normality. Metode ini memiliki tujuan untuk mengoreksi apakah data suatu variabel berdistribusi dengan normal. Analisis kedua menggunakan Paired Sampel T Test untuk mengidentifikasi perubahan yang signifikan antar kedua stasiun hujan tersebut. Metode statistik untuk membandingkan rata rata dua data yang saling berhubungan atau berpasangan dari subjek yang sama. Metode ini bertujuan untuk menguji eektivitas.

### **Hasil dan pembahasan**

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang terakumulasi dalam tempat yang horizontal atau biasanya disebut tempat datar, tidak mengalami penguapan, peresapan, dan tidak mengalami pengaliran. Pengukuran curah hujan dilakukan di berbagai stasiun meteorologi atau titik pengamatan hujan. Dalam konteks studi hidrologi di Daerah Aliran Sungai (DAS), contohnya DAS Tukad Mati, informasi curah hujan yang tepat dari stasiun-stasiun yang berbeda.

Seperti Stasiun Aseman dan Stasiun Sumerta sangat penting untuk analisis hidrologi, termasuk perhitungan aliran banjir desai atau evaluasi ketersediaan air.

Oleh karena itu penting untuk menguji secara statistik konsistensi dan keseragaman data dari stasiun-stasiun tersebut.

Analisis statistik sangat penting dalam bidang hidrologi karena membantu mengidentifikasi variabilitas dan perbedaan signifikan dalam data curah hujan. Pengujian ini memastikan bahwa data curah hujan seperti stasiun Aseman dan stasiun Sumerta di DAS Tukad Mati, bersifat konsisten dan akurat.

Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak *Statistical Package For The Social Science (SPSS)*. Penggunaan software ini mempermudah proses input data dan memungkinkan perhitungan rata-rata dari data curah hujan yang ada pada tabel selanjutnya dengan lebih koefisien dan homogen secara statistik.

**Tabel 1.** Data Curah Hujan pada Stasiun Aseman

Tahun	Aseman	satuan
2014	2.717	Mm
2015	2.428	Mm
2016	2.428	Mm
2017	2.013	Mm
2018	1.948	Mm
2019	1.501	Mm
2020	1.793	Mm
2021	1.799	Mm
2022	0.591	Mm
2023	0.591	Mm

Sumber: Hasil olah data melalui *excel*

**Tabel 2.** Data Curah Hujan pada Stasiun Sumerta

Tahun	Sumerta	satuan
2014	2.636	Mm
2015	2.172	Mm
2016	2.091	Mm
2017	1.965	Mm
2018	1.588	Mm

2019	0.983	Mm
2020	1.520	Mm
2021	1.570	Mm
2022	0.569	Mm
2023	0.580	Mm

Sumber: Hasil olah data melalui *excel*

## 1.1 Hasil Descriptives of Samples

**Tabel 3.** Hasil Descriptives of Samples Curah Hujan Rata-rata

<i>Descriptives</i>			
		<i>statistic</i>	<i>std. Error</i>
<b>STAASE MAN</b>	<i>Mean</i>	1.77530	.231953
	95% <i>Lower bound</i>	1.25059	
	<i>Confidence Interval for Mean</i>	2.30001	
	5% <i>Trimmed mean</i>	1.79189	
	<i>Median</i>	1.87350	
	<i>Variance</i>	.538	
	<i>Std. Deviance</i>	.733499	
	<i>Minimum</i>	.535	
	<i>Maximum</i>	2.717	
	<i>Range</i>	2.182	
	<i>Interquartile Range</i>	1.155	
	<i>Skewness</i>	-.767	.687
	<i>Kurtosis</i>	-.198	1.334
<b>STASU MERTA</b>	<i>Mean</i>	1.56740	.217451
	95% <i>Lower bound</i>	1.07549	

Confidence Interval for Mean	2.05931	
5% Trimmed Mean	1.56350	
Median	1.57900	
Variance	.473	
Std. Deviance	.687641	
Minimum	.569	
Maximum	2.636	
Range	2.067	
Interquartile Range	1.229	
Skewness	-.218	.687
kurtosis	.827	1.334

Sumber : Hasil olah data melalui SPSS

Tabel diatas adalah hasil deskriptif dari dua sampel yang kita masukkan ke dalam SPSS. Terdapat hasil statistik (*Statistic*) dan kesalahan rata-rata (*Std Error*). Dalam kedua data tersebut terdapat perbedaan (*Mean*) yang cukup kecil antara stasiun hujan Aseman yaitu 1.7753 dan 1.5674 untuk stasiun hujan Sumerta.

## 1.2 Hasil Test Of Normality

Selanjutnya adalah menguji Normal atau tidak nya kedua data antara stasiun Aseman dengan Sumerta. Uji normalitas dilakukan untuk mengevaluasi distribusi data pada sekelompok data atau variabel dan apakah distribusi data tersebut mengikuti distribusi normal. Uji normalitas juga memungkinkan peneliti untuk memahami sejauh mana data mereka mendekati distribusi normal sehingga mereka dapat memilih metode analisis yang tepat (Ghasemi & Zahediasl, 2012).

**Table 4.** Hasil *Tests Of Normality*

<i>Tests Of Normality</i>						
	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>			<i>Shapiro-wilk</i>		
	<i>statis tic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>statisti c</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
staasema n	.210	10	.200*	.900	10	.220
stasumer ta	.173	10	.200*	.942	10	.578
*This is a lower bound of the true significance a. Lilliefors Signifinance Correction						

Sumber; Hasil olah data melalui SPSS

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data curah hujan rata rata tahunan pada kedua stasiun hujan DAS Tukad Mati berdistribusi normal, sebuah penelitian penting karena validitas uji statistik parametrik seperti Uji-T sangat bergantung pada asumsi ini. Data stasiun hujan Aseman memiliki nilai signifikansi (Sig.) (0.220) dan data stasiun hujan Sumerta memiliki (0.578), di mana kedua nilai tersebut lebih besar dari ambang batas 0.5 (Sig.) > 0.05), sehingga secara statistik dapat disimpulkan bahwa kedua data berasal dari populasi yang terdistribusi normal, yang akhirnya membenarkan penggunaan metode statistik parametrik untuk membandingkan rata-rata kedua stasiun hujan tersebut selama 10 periode.

Dikarenakan data curah hujan kedua stasiun berdistribusi normal dan asumsi normalitas telah terpenuhi, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik yang sesuai untuk desain berpasangan, yaitu *Paired Samples T-Test*, untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara stasiun Aseman dan stasiun Sumerta.

### 1.3 Hasil Paired Samples Test

**Tabel 5.** Hasil *Paired Samples Statistics*

<i>Paired Samples Statistics</i>					
		<i>Mean</i>	<i>N</i>	<i>Std. deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
Pair1	staaseman	1.77530	10	.733499	.231953
	stasumerta	1.56740	10	.687641	.217451

Sumber: Hasil olah data melalui SPSS

**Tabel 6.** Hasil *Paired Samples Correlations*

<i>Paired Samples Correlations</i>				
		<i>N</i>	<i>Correlation</i>	<i>Sig.</i>
Pair1	staaseman&stasumerta	10	.971	.000

Sumber: Hasil olah data melalui SPSS



**Tabel 7.** Hasil *Paired Samples Test*

Paired Samples Test									
		Paired Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
					Std. Deviation	Std. Error			
Pair 1	STAS ASEMA N- STAS UME RTA	.20790	.177372	.056090	.081015	.334785	3.707	9	.005

Sumber: Hasil olah data melalui SPSS

Hasil *Paired Samples T-Test* menunjukkan adanya penurunan data curah hujan secara statistik dari kedua stasiun hujan tersebut. Secara deskriptif, rata-rata curah hujan turun dari (1.77530) menjadi (1.56740), menghasilkan perbedaan rata-rata (.207900). Selain itu, terdapat korelasi positif yang sangat kuat sebesar (0.971) antara data kedua stasiun tersebut, yang signifikan (Sig.)=0.000. Hasil uji hipotesis utama dengan nilai (t=3.707) dan Sig. (2-tailed) sebesar (0.005) membuktikan bahwa perbedaan rata-rata ini adalah nyata.

## Penutup

Berdasarkan hasil statistik data curah hujan tahunan dari stasiun Aseman dan Stasiun sumerta di DAS Tukad Mati menggunakan SPSS, memberikan kesimpulan beberapa hal. Hasil *Uji Normality*, membaca bagan *Shapiro Wilk* membuktikan bahwa data curah hujan tahunan pada Stasiun Aseman (Sig.= 0.220) dan Stasiun Sumerta (Sig.= 0.578) terdistribusi normal, karena kedua nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,005. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan uji statistik parametrik *Paired Samples T-Test*.

Terdapat korelasi positif sebesar 0.971 antara data curah hujan kedua stasiun, dengan nilai signifikansi korelasi (Sig.) sebesar 0.000. Ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan, pola perubahan curah hujan di kedua stasiun bergerak secara konsisten

Hasil uji *Paired Sampel T-Test* menampilkan nilai (Sig.2-tailed) sebesar 0.005. Karena nilai 0.005 lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditetapkan 0.05. Di temukan perbedaan yang signifikan dalam rata-rata hujan tahunan antara stasiun Aseman dan stasiun Sumerta di DAS Tukad Mati.

### **Saran**

Penelitian ini menyarankan agar perencanaan infrastruktur keairan, seperti sistem drainase atau pengendalian banjir di wilayah DAS Tukad Mati, harus mempertimbangkan data curah hujan dari stasiun ini secara terpisah untuk mencapai rancangan yang lebih aman dan akurat.

Perencanaan infrastruktur untuk sistem pengairan, termasuk drainase atau pengendalian banjir di wilayah DAS Tukad Mati, sebaiknya menggunakan data curah hujan dari Stasiun Aseman dan Stasiun Sumerta secara terpisah. Hal ini bertujuan untuk menjamin desain yang lebih aman dan tepat.

Hasil dari penelitian ini sebaiknya menjadi pedoman bagi semua pihak yang terlibat dalam pengelolaan risiko pembangunan infrastruktur air. Pihak-pihak yang berkepentingan perlu memperhatikan adanya perbedaan signifikan dalam data statistik antara kedua stasiun tersebut saat melakukan evaluasi ketersediaan air atau menghitung kemungkinan debit banjir di masa yang akan datang.

Data curah hujan di area ini harus dicatat secara konsisten dan terus-menerus untuk mendukung perencanaan hidrologi dan memprediksi aliran banjir yang mungkin muncul setiap tahunnya.

### **Ucapan Terimakasih**

Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) yang telah menyediakan informasi mengenai curah hujan harian hingga tahunan lewat situs web resmi mereka sebagai bahan utama dalam penelitian ini.

Penghargaan yang tulus diberikan kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember atas dukungan akademis yang telah diberikan kepada penulis sepanjang proses penelitian.

Terima kasih kepada Amri Gunasti, dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan pengetahuan yang berharga dalam penulisan artikel ilmiah ini.

Apresiasi juga ditujukan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pengolahan data dengan menggunakan perangkat lunak SPSS, sehingga penelitian ini dapat menghasilkan perbedaan data yang tepat.

#### **Daftar Pustaka**

- Ananta, M. I., Limantara, L. M., & Fidari, J. S. (2024). Analisa curah hujan rancangan di daerah aliran sungai bendungan manikin Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 11.
- Andiyani, et al. (2020). Penentuan tingkat bahaya erosi di wilayah DAS Bedadung Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 8(1).
- Andriawan, A. (2021). Kajian hidrologi pada sistem pengendalian banjir. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 7(1), 35–41.
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Gadjah Mada University Press.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). *Normality tests for statistical analysis: A guide for nonstatisticians*. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486.
- Gunasti, A., et al. (2023). Analisis perbandingan data curah hujan dalam tiga bulan di beberapa stasiun Kabupaten Jember. *Metana*, 8(2), 43–47.
- Harmani, E., & Soemantoro, M. (2017). Kolam retensi sebagai alternatif pengendali banjir. *Jurnal Teknik Sipil Unitomo*, 1(1), 71-80.
- Kodoatie, R. J., & Sugiyanto. (2002). *Banjir: Penyebab dan metode pengendaliannya dalam perspektif lingkungan*. Andi Offset.
- Kurniawan, B., Ruhiat, Y., & Septiyanto, R. F. (2022). Penerapan metode thiessen polygon untuk mendeteksi sebaran curah hujan di Kabupaten Tangerang. *Jurnal.untirta*, 2(1), 122–130.
- Santoso, A. B., Supriana, T., & Girsang, M. A. (2022). Pengaruh curah hujan pada produksi padi gogo di Indonesia. *JIIPI*, 27(4), 606–613.
- Sudarta, et al. (2021). Studi perbandingan karakteristik data klimatologi dan geofisika (BMKG) Aceh. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 7(1).
- Susilowati, & Sadad, I. (2018). Analisa karakteristik curah hujan di Kota Bandar Lampung. *Konstruksia*, 15–26.
- Syahputra, I. (2015). Kajian hidrologi dan analisa kapasitas tampang Sungai Krueng Langsa berbasis HEC-HMS dan HEC-RAS. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 1(1), 15-2
- Wiraruhiat, D. (2022). Implementasi distribusi peluang gumbel untuk analisis data curah hujan rencana. *Jurnal Inovasi dan Terapan Teknik Sipil*, 7(1), 213–224.

## Biografi Singkat Penulis



**Tiara Dwi Desfinta** Tiara Dwi Desfinta merupakan mahasiswi di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Fokus penelitiannya berkaitan dengan analisis parameter hidrologi dan perencanaan infrastruktur keairan, khususnya dalam studi mengenai uji beda rata-rata curah hujan di wilayah DAS Tukad Mati. Penulis dapat dihubungi melalui email di [tiaradesfinta86@gmail.com](mailto:tiaradesfinta86@gmail.com).



**M. Rifki Alfaries** M. Rifki Alfaries adalah mahasiswa di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Ia berkontribusi dalam proses pembuatan artikel ini terutama di bagian tata pengolahan data serta Bahasa, dan sekaligus Asisten Dosen dari bapak Amri Gunasti.



**Amri Gunasti** Amri Gunasti menjabat sebagai dosen di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Beliau aktif melakukan bimbingan dan penelitian di bidang teknik sipil, terutama dalam pemanfaatan perangkat lunak statistik seperti SPSS untuk menganalisis variabilitas curah hujan serta perhitungan aliran banjir desain demi keberlanjutan infrastruktur.