

Evaluasi Perbedaan Curah Hujan Bulanan Tahun 2022–2023 di Kecamatan Sumberjambe dengan Uji Wilcoxon

Ferdy Gefiro Sya'bana¹ M. Rifki Alfaries² Amri Gunasti³

¹Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
email: ferdyghefiro@gmail.com

²Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
email: rifkifaries123@gmail.com

³Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Email: amrigunasti@unmuhjember.ac.id

Abstract

This study looks at comparing rainfall in Sumberjambe District over the 2022 and 2023 period. It serves as a starting point for checking changes in climate patterns and rainfall intensity. The rainfall data came from local observations by the Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency, known as BMKG. Researchers carried out the analysis with SPSS software. They ran a few statistical tests for this. Those tests were the Paired Sample Test, the Shapiro-Wilk normality test, and the non-parametric Wilcoxon test. The paired sample test gave a significance value of 0.911. That value was higher than 0.05. So, it pointed to no real difference in rainfall between 2022 and 2023. The normality test showed the data did not follow a normal distribution. For that reason, the team moved on to the Wilcoxon test. That test produced a p-value of 1.000, which stayed above 0.05. In short, the rainfall differences across those two years lacked statistical significance. Overall, rainfall in Sumberjambe District has remained fairly stable during this time. It has not displayed notable shifts in intensity. Such results can act as an early guide for assessing climate patterns and handling water resources in the area.

Keywords: Rainfall, Rainfall Intensity, Wilcoxon Test, Statistics, Sumberjambe.

Abstrak

Studi ini membandingkan curah hujan di Kabupaten Sumberjambe selama periode 2022 dan 2023. Studi ini berfungsi sebagai titik awal untuk memeriksa perubahan pola iklim dan intensitas curah hujan. Data curah hujan berasal dari hasil observasi lokal oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). Peneliti melakukan analisis dengan perangkat lunak SPSS. Mereka menjalankan beberapa uji statistik untuk keperluan ini. Uji tersebut adalah Uji Sampel Berpasangan, uji normalitas Shapiro-Wilk, dan uji Wilcoxon non-parametrik. Uji sampel berpasangan menghasilkan nilai signifikansi 0,911. Nilai tersebut lebih tinggi dari 0,05. Dengan demikian, hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata dalam curah hujan antara tahun 2022 dan 2023. Uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal. Oleh karena itu, tim melanjutkan dengan uji Wilcoxon. Uji tersebut menghasilkan nilai p sebesar 1.000, yang tetap berada di atas 0,05. Singkatnya, perbedaan curah hujan selama dua tahun tersebut tidak signifikan secara statistik. Secara keseluruhan, curah hujan di Kabupaten Sumberjambe tetap cukup stabil selama periode tersebut. Curah hujan tidak menunjukkan perubahan intensitas yang signifikan. Hasil tersebut dapat menjadi panduan awal untuk menilai pola iklim dan mengelola sumber daya air di wilayah tersebut.

Kata kunci: Curah Hujan, Intensitas Curah Hujan, Uji Wilcoxon, Statistik, Sumberjambe

1. PENDAHULUAN

Curah hujan adalah suatu ukuran yang menunjukkan banyaknya air hujan yang jatuh di atas permukaan datar selama periode tertentu, tanpa mengalami penguapan, peresapan, atau mengalir ke tempat lain. Mengukur curah hujan bermanfaat untuk mengetahui intensitas hujan di suatu wilayah dan biasanya Ukurannya adalah dalam milimeter (mm) atau inci. Di Indonesia, satuan yang umum digunakan adalah milimeter . Jumlah curah hujan dicatat sebagai satu milimeter berarti bahwa pada area seluas satu meter persegi, terdapat genangan air setinggi satu milimeter, yang jumlahnya sama dengan satu liter air[1]. Semakin tinggi jumlah hujan yang dicatat, semakin banyak air yang turun di suatu wilayah. Untuk mengukur hujan, digunakan alat yang disebut penakar hujan, dan hasil dari pengukuran ini sangat penting di berbagai bidang seperti pertanian, kehutanan, pengelolaan air, serta perencanaan pembangunan. Informasi tentang hujan juga digunakan untuk mengawasi perubahan iklim, memprediksi kemungkinan banjir, dan membantu petani dalam menentukan pola tanam. Oleh karena itu, pemahaman mengenai curah hujan sangat penting untuk mendukung kehidupan manusia dan pengelolaan lingkungan. Hujan merupakan fenomena alam saat air jatuh dari atmosfer menuju permukaan bumi, yang terjadi karena pendinginan. Hujan juga sering disebut presipitasi, yakni air yang turun ke tanah. Proses hujan adalah salah satu bagian dari siklus air yang selalu berjalan., yang memiliki tiga tahap utama: penguapan, pengembunan, dan pengendapan[2].

Kekuatan hujan mengacu pada volume air yang jatuh dalam periode tertentu. Biasanya, ukuran ini dinyatakan dalam milimeter per jam, per hari, atau per tahun. Ketiga jenis pengukuran itu disebut sebagai hujan per jam, harian, dan tahunan. Saat menganalisis informasi tentang curah hujan, orang sering menggunakan angka tertinggi, terendah, dan rata-rata. Tujuan dari semua ini adalah untuk menjelaskan karakteristik kekuatan hujan di suatu tempat[3].

Menghitung jumlah hujan di suatu lokasi sebenarnya bertujuan untuk memperoleh angka rata-rata hujan di area tersebut. Tidak hanya bergantung pada satu

titik pengamatan. Angka ini sangat penting untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya air. Sebab, angka itu mencerminkan kondisi hujan secara umum di daerah yang dibahas. Curah hujan di suatu wilayah biasanya diukur dalam satuan milimeter (mm)[4].

Proses penguapan terjadi di atas permukaan sumber air seperti laut, sungai, danau, yang dipengaruhi oleh sinar matahari, serta oleh tanaman yang mengeluarkan uap air ke udara. Uap yang dihasilkan akan naik ke atmosfer hingga mencapai titik di mana udara tidak bisa menampung lebih banyak air, dan suhunya menurun sehingga uap air berubah menjadi partikel air. Partikel-partikel ini kemudian menyatu untuk membentuk awan melalui proses yang disebut kondensasi. Ketika awan sudah penuh dan tidak bisa menampung lebih banyak air, air itu akan jatuh ke bumi sebagai hujan. Proses ini disebut presipitasi[5].

Saat musim hujan tiba, sering kali mobilitas Jumlah orang yang berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya semakin sedikit. Hal ini paling terasa bagi pengendara motor dan kendaraan yang tidak dilengkapi dengan pelindung yang cukup dari hujan. Situasi ini menjadi masalah, karena jika mereka memilih untuk menunggu hujan reda, banyak waktu yang terbuang sia-sia; namun, jika mereka tetap melanjutkan perjalanan, kemungkinan terjadinya kecelakaan menjadi lebih tinggi. Risiko kecelakaan memang meningkat selama musim hujan, karena jalan menjadi licin, suhu yang lebih dingin dapat mengganggu konsentrasi, dan hujan deras membuat jarak pandang menjadi lebih rendah. Selain itu, genangan air di jalan dapat menutupi kondisi aspal, sehingga pengendara kesulitan untuk menilai kedalaman atau keadaan jalan tersebut. Tidak hanya itu, hujan yang sangat deras juga dapat mengakibatkan berbagai bencana seperti banjir dan tanah longsor, serta beragam dampak negatif lainnya[6].

Salah satu cara untuk menilai hujan adalah dengan melihat seberapa banyak curah hujannya. Curah hujan adalah seberapa tinggi air hujan yang terakumulasi di permukaan yang datar, tanpa berubah menjadi uap, meresap ke tanah, atau mengalir pergi. Alat yang dipakai untuk mengukur curah hujan dinamakan Ombrometer. Ukuran yang digunakan untuk curah hujan adalah

milimeter. Ada banyak hal yang bisa mempengaruhi sifat-sifat curah hujan di suatu tempat, dan salah satunya adalah topografi kawasan tersebut[7].

Berdasarkan penelitian awal mengenai perbandingan curah hujan antara tahun 2022 dan 2023, penulis memilih Desa Sumber Jambe, yang terletak di Kecamatan Jember, sebagai lokasi pengamatan dan penelitian. Di bagian Barat, terdapat daerah dengan jumlah hujan yang cukup banyak, berkisar antara 2.501 sampai 3.401 mm setiap tahunnya. Wilayah ini mencakup Kecamatan Silo, Ledokombo, Sumberjambe, Sukowono, Jelbuk, Arjasa, Sukorambi, Patrang, Kaliwates, Summersari, Pakusari, Mayang, dan Mumbulsari. Luas total area dengan curah hujan tinggi ini adalah 22,22% dari keseluruhan luas[8].

Dalam sebuah penelitian, pentingnya pemahaman dasar dan kesadaran tentang penggunaan data statistik adalah hal yang harus diperhatikan. Statistik berperan sebagai bagian inti yang menjadi dasar semua isi dan tujuan dari penelitian yang dilakukan[9]. Prosedur pengolahan data statistik merupakan tahap krusial yang bertujuan untuk mengatur, menilai, dan menampilkan informasi agar bisa menghasilkan data bermanfaat untuk membantu dalam membuat keputusan[10].

Dalam penelitian ini, analisis akan dilakukan untuk melihat perbedaan data uji beda berpasangan yang membandingkan hujan antara tahun 2022 dan 2023 dengan bantuan aplikasi SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan curah hujan antara tahun 2022 dan 2023 serta untuk menetapkan apakah data yang diperoleh memiliki signifikansi. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menganalisis curah hujan di desa Sumberjambe selama tahun 2022 hingga 2023[11].

Dalam analisis statistik yang bersifat parametrik, ada berbagai macam tes yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan berdasarkan data sampel yang tersedia. Jika sampel-sampel ini saling terkait atau berhubungan, sangat penting untuk memilih metode analisis dan jenis tes statistik yang tepat. Salah satu jenis tes parametrik yang biasa digunakan dalam situasi seperti ini

adalah uji T berpasangan[12]. Uji t berpasangan merupakan metode penilaian yang digunakan untuk mengukur efektivitas suatu intervensi dengan membandingkan rata-rata nilai yang diperoleh sebelum dan setelah intervensi dilaksanakan[13]. Uji t berpasangan (*Paired Sample t-test*) merupakan teknik analisis yang digunakan untuk membandingkan nilai rata-rata dari dua set data yang saling berhubungan atau memiliki keterkaitan antara satu dengan lainnya[14].

2. METODOLOGI

Studi ini dilakukan di desa Sumber Jambe, dengan fokus utama pada variasi curah hujan yang terjadi di desa itu selama tahun 2022-2023. Penelitian ini menggunakan uji Wilcoxon. Metode Wilcoxon pertama kali diperkenalkan oleh Frank Wilcoxon pada tahun 1945 dan merupakan uji *non-parametrik* yang digunakan untuk membandingkan dua sampel berpasangan tanpa perlu memperkirakan distribusi normal. Dengan penelitian ini, diharapkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai perubahan curah hujan di Kecamatan Sumberjambe selama periode 2022-2023 dapat dicapai[15].

Prosedur untuk melakukan pengujian perbedaan dengan menggunakan metode Wilcoxon dijelaskan sebagai berikut. Pertama, tentukan tujuan penelitian serta rumuskan hipotesis. Di sini, hipotesis nol menunjukkan tidak adanya perbedaan antara dua kelompok data yang saling berpasangan, sedangkan hipotesis alternatif menunjukkan adanya perbedaan di antara keduanya. Kedua, siapkan data dalam format berpasangan, misalnya hasil pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan yang diberikan pada objek yang sama. Ketiga, hitung selisih untuk setiap pasangan data dan hilangkan selisih yang bernilai nol karena ini tidak menunjukkan adanya perubahan. Keempat, ubah selisih tersebut menjadi nilai absolut, kemudian urutkan mulai dari yang paling kecil sampai yang paling besar dan buatlah peringkatnya. Jika nilainya sama, berikan peringkat berdasarkan rata-rata dari posisi yang seharusnya. Kelima, tandai dengan tanda positif untuk nilai yang meningkat dan negatif untuk nilai yang menurun. Keenam, jumlahkan semuanya. Semua peringkat akan memiliki nilai positif dan negatif. Pertama,

ambil nilai terkecil dari Kedua jumlah ini digunakan sebagai nilai untuk diuji. Selanjutnya, nilai tersebut harus dibandingkan dengan nilai kritis yang ada di tabel Wilcoxon atau dengan nilai Probabilitasnya berasal dari analisis statistik. Jika hasil uji lebih rendah daripada nilai kritis atau nilai p lebih kecil dari batas signifikansi yang telah ditentukan, maka hipotesis nol tidak diterima. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang penting antara dua kelompok data. Namun, jika hasil uji lebih tinggi daripada nilai kritis, hipotesis nol diterima, dan tidak ada perbedaan yang penting. Dengan cara ini, uji Wilcoxon digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara dua kelompok data yang berbeda. saling berpasangan saat data tersebut tidak terdistribusi secara normal[16].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengaplikasian ke dalam SPSS

Data-data tersebut merupakan informasi yang didapat dari penelitian yang dilakukan secara langsung. Data ini diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh BMKG di desa Sumberjambe pada tahun 2022 hingga 2023. Data akan dianalisis menggunakan uji beda berpasangan, yaitu Paired Sample Test, untuk mengidentifikasi perbedaan dalam estimasi curah hujan antara tahun 2022 dan 2023.

Penelitian ini adalah pengumpulan informasi yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu analisis perbandingan curah hujan pada tahun 2022 dan analisis perbandingan curah hujan pada tahun 2023[17].

Berikut adalah data berpasangan hasil dari survei di lapangan perbandingan adanya perbedaan curah hujan ditahun 2022 dan curah hujan ditahun 2023 didesa Sumberjambe yang akan di kelola ke dalam aplikasi SPSS.

Bulan	Tahun 2022	Tahun 2023
Januari	190,00	48,00
Ferbruari	329,00	58,00
Maret	0,00	221,00
April	126,00	249,00
Mei	95,00	85,00
Juni	9,00	33,00
July	25,00	19,00
Agustus	5,00	6,00
September	56,00	18,00
November	0,00	4,00
Oktober	0,00	46,00
Desember	0,00	0,00

Tabel 1. Hasil dari survei di lapangan

Sumber : Hasil Survei di Lapangan

<i>Paired Samples Statistics</i>					
		<i>Mea n</i>	<i>N</i>	<i>Std. Devia tion</i>	<i>Std. Error Mean</i>
Pai r 1	Curah hujan tahun 2022	69,5 833	12	102,2 5055	72,56 228
	Curah hujan tahun 2023	65,5 833	12	83,15 534	71,87 585

Tabel 2. *Paired Samples Statistics*

Sumber : Perhitungan Aplikasi SPSS

Hasil uji t diatas menunjukkan nilai rata-rata curah hujan didesa sumberjambe pada tahun 2022 adalah 102,25055 dan rata rata curah hujan pada tahun 2023 adalah 83,15534, dan demikian ialah rata rata curah hujan didesa sumber jambe pada tahun 2022-2023

<i>Paired Samples Correlations</i>				
		N	Correlation	Sig.
Pai r 1	Curah hujan tahun 2022 & curah hujan tahun 2023	12	0,157	0,626

Tabel 3. *Paired Samples Correlations*

Sumber : Perhitungan Aplikasi SPSS

Hasil dari uji korelasi dengan sampel berpasangan memperlihatkan nilai p sebesar 0,626. Ini menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara curah hujan pada tahun 2022 dan 2023. Menurut tabel uji sampel berpasangan, jika nilai p yang diperoleh kurang dari 0,05, berarti ada perbedaan yang signifikan antara dua kelompok data yang dibandingkan. Disisi lain, jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, artinya tidak ada perbedaan signifikan antara dua set data yang diuji. Dalam penelitian tentang perbedaan curah hujan di desa Sumber Jambe antara tahun 2022 dan 2023, hasil analisis menunjukkan bahwa data yang diteliti tidak menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik, atau tidak ada hubungan berpasangan yang kuat. Berikut adalah hasil dari uji beda berpasangan yang diambil melalui uji sampel berpasangan[18].

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Curah hujan tahun 2022 – curah hujan tahun 2023	4,0000	121,3306	34,9697	-73,02781	81,0114	11	11	,911

Tabel 4. *Paired Samples Test*

Sumber : Perhitungan Aplikasi SPSS

Hasil uji *paired sample test* menunjukkan nilai yang tidak signifikan sebesar 0,911 berarti tidak ada beda data curah hujan tahun 2022 dan curah hujan tahun 2023.

b. Melakukan Uji Beda Data Berpasangan Test Normality

Setelah melakukan *paired sample test*, langkah berikutnya adalah uji normalitas. Dalam menggunakan program SPSS untuk menguji normalitas, data disebut berdistribusi normal jika nilai penting (sig) lebih dari 0,05. Jika nilai penting kurang dari 0,05, maka data

tersebut dipandang tidak normal. Ada dua cara untuk menguji normalitas, yaitu *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Metode *Kolmogorov-Smirnov* dipakai saat jumlah data lebih dari 30, sedangkan metode *Shapiro-Wilk* diterapkan jika jumlah data kurang dari 30[19].

Karena data pada penelitian Pendugaan Adanya Sumber Daya Air memiliki jumlah kurang dari 30, maka uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro-Wilk*. Hasil uji menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal atau tidak signifikan secara statistik, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan metode Wilcoxon. Berikut disajikan hasil pengujian normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk*.

Tests of Normality						
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Curah hujan tahun 2022	,252	12	,034	,747	12	,002
Curah hujan tahun 2023	,286	12	,007	,735	12	,002

Tabel 5. *Test of Normality*

Sumber : Perhitungan Aplikasi SPSS

Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel yang telah disebutkan, hasil pengujian normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data tersebut tidak signifikan karena nilai signifikansinya berada di bawah 0,05. Setelah mengetahui bahwa data tidak terdistribusi normal, analisis diteruskan dengan menggunakan metode non-parametrik. Metode non-parametrik atau

Wilcoxon digunakan ketika data tidak sesuai

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Curah hujan tahun 2022 & curah hujan tahun 2023	Negative Ranks	5 ^a	6,60	33,00
	Positive Ranks	6 ^b	5,50	33,00
	Ties	1 ^c		
	Total	12		

dengan syarat normalitas dan bertujuan untuk membandingkan dua kelompok data yang berpasangan. Berikut adalah hasil dari pengujian yang menggunakan metode Wilcoxon[20].

Tabel 6. *Wilcoxon Signed Rank Tests*

Sumber : Perhitungan Aplikasi SPSS

1. Curah hujan pada tahun 2023 lebih rendah dibandingkan dengan curah hujan pada tahun 2022.
2. Curah hujan pada tahun 2022 lebih tinggi dibandingkan dengan curah hujan pada tahun 2023.
3. Curah hujan pada tahun 2022 memiliki nilai yang sama dengan curah hujan pada tahun 2023.

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa perbedaan antara perbandingan curah hujan tahun 2022 dan curah hujan tahun 2023 tidak signifikan. Atau dengan kata lain, jumlah perbandingan curah hujan kedua tahun tersebut tidak memengaruhi hasil secara statistik dalam data yang diuji.

4. KESIMPULAN

Dengan menggunakan hasil uji statistik program SPSS dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan jumlah curah hujan di Kecamatan Sumberjambe pada tahun 2022–2023. Nilai signifikansi uji sampel berpasangan adalah 0,911 dan nilai signifikansi uji Wilcoxon adalah 1,000, keduanya lebih tinggi dari tingkat signifikansi 0,05. Ini menunjukkan tidak ada perubahan signifikan. Secara statistik dalam tingkat curah hujan di Kecamatan Sumberjambe selama dua tahun terakhir. Intensitas curah hujan pada tahun 2022 dan 2023 relatif stabil dan tidak signifikan.

Kondisi ini mengindikasikan bahwa pola iklim di wilayah tersebut cenderung konsisten, sehingga tidak terjadi fluktuasi ekstrem dalam pola hujan tahunan. Stabilitas ini juga dapat menjadi indikator bahwa faktor-faktor meteorologis di kawasan Sumberjambe masih dalam keadaan normal tanpa gangguan iklim yang berarti, seperti perubahan suhu, tekanan udara, atau pergeseran musim yang mencolok. Penelitian ini diharapkan menjadi panduan awal bagi pemerintah daerah dan lembaga terkait dalam menyusun kebijakan pengelolaan sumber daya air, perencanaan pertanian, dan mitigasi bencana yang berkaitan dengan curah hujan. Di samping itu, penelitian ini menekankan pentingnya pemantauan data curah hujan secara berkelanjutan agar perubahan iklim di masa depan dapat dikenali lebih awal. Dengan menggunakan analisis statistik seperti uji Wilcoxon, hasil penelitian yang serupa diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan yang berdasarkan data, sehingga pengelolaan lingkungan dan sumber daya air di Kecamatan Sumberjambe dapat dilaksanakan dengan cara yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Tabel 7. Test Statistics^a

<i>Test Statistics^a</i>	
	Curah hujan tahun 2022-curah hujan tahun 2023
Z	,000 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
<i>a. Wilcoxon Signed Ranks Test</i>	
<i>b. Based on positive ranks.</i>	

Sumber : Perhitungan Aplikasi SPSS

Hasil Uji Wilcoxon untuk membandingkan curah hujan tahun 2022 dan curah hujan tahun 2023 didesa sumber jambe. Nilai Z = 0,000 dan p-value = 1.000 (lebih besar dari 0,05), berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara curah hujan ditahun 2022 dan curah hujan ditahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Suleman, H. Yusuf, A. Nabi, A. Erdiansa, S. Halim, and N. Aulia, "Determining Biopore Infiltration Hole as Catchment Flood in Inundation Area Eastern of Makassar City Based on Geographic Information System (GIS)," *ARPN J. Eng. Appl.*

- Sci.*, vol. 15, no. 2, pp. 341–349, 2020, doi: 10.36478/JEASCI.2020.341.349.
- [2] Putra Alex Arbendi Hutahaeen, “Rancang Bangun Alat Pengukur Curah Hujan Dan,” *Konf. Nas. Soc. dan Eng. Politek. Negeri Medan Tahun 2023*, pp. 7–15, 2023.
- [3] Q. Ezza and D. F. Ajr, “Menentukan Stasiun Hujan dan Curah Hujan dengan Metode Polygon Thiessen Daerah Kabupaten Lebak,” *J. Lingkung. Dan Sumberd. Alam*, vol. 2, no. 2, pp. 139–146, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/jls/article/view/674/387>
- [4] A. K. Gupta, “The Phosphorous Cycle in the Course of Study Related To the Biological Sciences At Various,” *Int. Educ. Res. J. [IERJ]*, vol. 7, no. 1, pp. 32–33, 2021.
- [5] C. Azizah, C. A. Lizar, and Y. K. Risna, “Metode empiris untuk menganalisis aliran limpasan permukaan dalam perancangan sumberdaya air,” *J. Lingkung. Almuslim*, vol. 3, no. 1, pp. 018–026, 2024.
- [6] A. F. Ismaili, “Pengaruh Cuaca Terhadap Perilaku Pengendara Sepeda Motor di Daerah Istimewa Yogyakarta ABUL FIDA ISMAILI,” *Semesta Tek.*, vol. 20, no. 2, pp. 132–138, 2017.
- [7] L. G. Lanza *et al.*, “Calibration of non-catching precipitation measurement instruments: A review,” *Meteorol. Appl.*, vol. 28, no. 3, pp. 1–21, 2021, doi: 10.1002/met.2002.
- [8] S. I. G. Sistem, I. Geografis, A. Wahono, and F. Peta, “Warta 28 | 3 |,” pp. 16–21, 2016.
- [9] A. Gunasti, A. A. Assidiqi, C. I. Kumala, I. Kristiawan, and S. Susanti, “Uji Independent Sampel T Test Pada Shrinkage Limit Tanah Terganggu Dan Tidak Terganggu Independent Sample T Test on Shrinkage Limit Disturbed and Undisturbed Soil,” *J. Smart Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 2774–1702, 2024.
- [10] M. O. N. E. Way-anova, “Perbandingan arus kepadatan jalan pada jalan mastrip (one way-anova),” vol. 8, no. 1, 2024.
- [11] P. R. Arum *et al.*, “Uji Permutasi Data Curah Hujan Dengan Phobs Dan Aws Di Karimun Jawa,” *J. Litbang Edusaintech*, vol. 3, no. 2, pp. 113–117, 2023, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.51402/jle.v3i2.110>
- [12] A. Gunasti, M. A. Faisandra, A. N. Fais, and P. E. Prayogo, “Uji T Berpasangan Mengenai Pemahaman Mahasiswa Setelah Pelaksanaan Kuliah Lapangan Bangunan Air Paired T Test on Student Understanding After Water Building Field Lecture,” *J. Smart Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 384–392, 2024.
- [13] A. Gunasti, F. Fajri, Z. P. Wardhani, and ..., “Kemampuan Mahasiswa Sebelum Dan Sesudah Mengikuti Pembelajaran Ilmu Statistik Program Studi Teknik Sipil Kelas B Universitas Muhammadiyah Jember,” *J. Smart ...*, vol. 5, no. 3, pp. 355–365, 2024.
- [14] A. Gunasti, R. B. Setiawan, M. L. Ariadana, and A. Hamdani, “Perbandingan Nilai Mahasiswa Teknik Sipil Kelas C Universitas Muhammadiyah Jember Sebelum Dan Sesudah Menerima Materi Uji T Data Berpasangan Dengan Metode Penugasan,” *Smart Teknol.*, vol. 5, no. 3, pp. 330–337, 2024.
- [15] P. Jayanthi *et al.*, “Dari Peralatan Pengamatan Otomatis Dan Manual Preliminary Statistical Assessment of Temperature Data Obtained,” *Int. J. PharmTech Res.*, vol. 6, no. 2, pp. 42–48, 2017, [Online]. Available: <http://103.76.50.195/sainsmat/article/view/6481>
- [16] H.-Y. Kim, “Statistical notes for clinical researchers: Nonparametric statistical methods: 2. Nonparametric methods for comparing three or more groups and repeated measures,” *Restor. Dent. Endod.*, vol. 39, no. 4, p. 329, 2014, doi: 10.5395/rde.2014.39.4.329.
- [17] A. Gunasti, A. V Dwi, M. N. Athallah,

- and ..., "Rekapitulasi Data Statistik Curah Hujan Tiap Bulan Dari Tahun 2005 Sampai 2007," *J. Smart ...*, vol. 5, no. 3, pp. 376–383, 2024, [Online]. Available:
<http://103.242.78.149/index.php/JST/article/view/23226%0Ahttp://103.242.78.149/index.php/JST/article/download/23226/4915>
- [18] D. Ayu Rahmani and M. Fikri Hamdani, "Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (Paired Sample t-Test)," *J. Penelit. Ilmu Pendidik. Indones.*, vol. 4, pp. 568 – 576, 2025, [Online]. Available: <https://jpion.org/index.php/jpi568Situswebjurnal:https://jpion.org/index.php/jpi>
- [19] A. Pramono, T. J. L. Tama, and T. Waluyo, "Analisis Arus Tiga Fasa Daya 197 Kva Dengan Menggunakan Metode Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 213–216, 2021, doi: 10.31598/jurnalresistor.v4i2.696.
- [20] Zulkipli, Zulfachmi, and A. Rahmad, "Alasan Peneliti Menggunakan Analisis Statistik Wilcoxon (Non Parametrik)," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Sos. dan Teknol.*, vol. 6, pp. 119–125, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/prosiding/article/view/9317>