



Analisis Perbedaan Rata-Rata Penumpukan Sampah Pra dan Pasca Covid-19 di Kalimantan dan Sulawesi Menggunakan Uji Mann-Whitney

Himam Bashiran¹, Muhammad Naufal², Leonardus Ananto Widodo³

^{1,2}Program Studi Sains Data, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

¹2311110055@ittelkom-pwt.ac.id

³2311110058@ittelkom-pwt.ac.id

Corresponding author email: 2311110034@ittelkom-pwt.ac.id

Abstract: The COVID-19 outbreak has led to massive transformations across various sectors, with the waste management sector being significantly impacted. The study objectives are to test and compare average waste accumulation pre-COVID-19 (2019) and post-COVID-19 (2023) in Kalimantan dan Sulawesi with the MannWhitney Test. The distribution of the data was not normal and the dependent variable was ordinal. Therefore, we carried out a Mann-Whitney non-parametric test for this substudy. Results at a 0.05 significance level from both manual calculations and SPSS software analysis indicated that there was no significant difference in average waste accumulation between the two periods. This finding suggests that the waste management challenges in Kalimantan and Sulawesi remained similar before and during the COVID-19 pandemic. Despite the increased waste generation due to heightened domestic activities and online shopping during the pandemic, the overall waste accumulation did not show a significant change. Consequently, the volume of waste produced in both periods was comparable, highlighting the persistent issues in waste management practices on these islands. These results underscore the need for improved waste management strategies to address the challenges exacerbated by the pandemic and to enhance the sustainability of waste handling in Kalimantan and Sulawesi.

Keywords: Covid-19, waste management, mann-whitney test, kalimantan, sulawesi

Abstrak: Wabah COVID-19 telah menyebabkan transformasi besar-besaran di berbagai sektor, dengan sektor pengelolaan sampah yang terkena dampak signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan membandingkan rata-rata akumulasi sampah sebelum COVID-19 (2019) dan setelah COVID-19 (2023) di Kalimantan dan Sulawesi dengan menggunakan Uji Mann-Whitney. Distribusi data tidak normal dan variabel dependen berbentuk ordinal. Oleh karena itu, kami melakukan uji non-parametrik Mann-Whitney untuk sub-studi ini. Hasil pada tingkat signifikansi 0,05 dari perhitungan manual dan analisis perangkat lunak SPSS menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam akumulasi sampah rata-rata antara kedua periode. Temuan ini menunjukkan bahwa tantangan pengelolaan sampah di Kalimantan dan Sulawesi tetap sama sebelum dan setelah pandemi COVID-19. Meskipun terjadi peningkatan timbulan sampah akibat meningkatnya aktivitas rumah tangga dan belanja online selama pandemi, akumulasi sampah secara keseluruhan tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Akibatnya, volume sampah yang dihasilkan pada kedua periode tersebut sebanding, menyoroti masalah yang masih ada dalam praktik pengelolaan sampah di pulau-pulau ini. Hasil ini menggarisbawahi perlunya strategi pengelolaan sampah yang lebih baik untuk mengatasi tantangan yang diperparah oleh pandemi dan untuk meningkatkan keberlanjutan penanganan sampah di Kalimantan dan Sulawesi.

Kata kunci: Covid-19, pengelolaan sampah, uji mann-whitney, kalimantan, sulawesi

I. PENDAHULUAN

Sejak awal tahun 2020, penyebaran wabah virus Covid-19 ke seluruh penjuru dunia telah membawa dampak perubahan yang cukup besar dalam berbagai segi kehidupan masyarakat global. Pandemi ini telah mengubah cara hidup dan kebiasaan manusia secara mendasar, baik dalam aspek sosial, ekonomi, pendidikan, maupun aspek-aspek lainnya. Masyarakat dunia dihadapkan pada situasi yang belum pernah terjadi sebelumnya, sehingga perlu melakukan penyesuaian signifikan dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Pandemi virus yang mengejutkan dunia ini bermula ketika pemerintah Cina mengumumkan pada tanggal 7 Januari 2020 bahwa mereka telah mengidentifikasi virus baru yang disebut novel coronavirus (2019nCoV) [1]. Virus Corona atau Covid-19 ini memiliki kemampuan untuk menyebar dan menginfeksi manusia dengan sangat cepat, hanya dalam hitungan detik saja. Infeksi COVID19 memicu penyakit pernafasan akut yang parah, dengan demam, batuk, mialgia, dan kelelahan



sebagai gejala umum pada awal penyakit [2]. Untuk memutus rantai penyebaran virus yang sangat mematikan ini, pemerintah telah menerapkan kebijakan tinggal di rumah, bekerja dari rumah, dan *e-learning* selama hampir tiga bulan [3].

Pembatasan aktivitas di luar rumah dan peningkatan kegiatan di dalam rumah selama masa pandemi diduga menyebabkan peningkatan volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Sejalan dengan dugaan tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Sharma et al. (2020) di Kota Varanasi, India, menunjukkan adanya peningkatan sebesar 25-30% dalam timbulan sampah rumah tangga selama masa lockdown dibandingkan dengan periode sebelum pandemi [4]. “Sebagian besar masyarakat membatasi aktivitas mereka di luar rumah dan hanya melakukan kegiatan di dalam rumah. Namun, untuk memenuhi kebutuhan konsumsi, mereka berbelanja secara online dengan peningkatan tren antara 27-36 persen berdasarkan data survei. Akibatnya, timbulan sampah seperti kemasan plastik yang hanya sekali digunakan meningkat” [5].

Di Indonesia, penanganan sampah masih merupakan isu yang memerlukan perhatian khusus. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang merangkum data dari 34 provinsi di Indonesia, tercatat akumulasi sampah tertinggi mencapai 1.662,75 ton limbah terkait Covid-19 pada bulan Oktober tahun 2020 [6]. Sebuah penelitian mengungkapkan bahwa masalah pengelolaan sampah di negara ini belum tertangani dengan baik, terutama disebabkan oleh minimnya fasilitas dan infrastruktur pengelolaan sampah, rendahnya kepedulian warga untuk membuang sampah di tempat yang telah disediakan, ditambah dengan belum maksimalnya peran pemerintah dalam menyusun regulasi dan kebijakan mengenai pengelolaan sampah menjadi penyebab permasalahan ini [7]. Masalah ini diperparah oleh pertumbuhan populasi yang cepat dan urbanisasi yang menyebabkan peningkatan produksi sampah di daerah perkotaan, sementara sistem pengelolaan sampah belum memadai [8]. Permasalahan sampah tidak hanya berkaitan dengan meningkatnya jumlah sampah akibat pertumbuhan penduduk dan berkembangnya kebudayaan manusia, namun juga perilaku masyarakat dalam membuang sampah [9].

Kalimantan dan Sulawesi merupakan dua pulau besar di Indonesia dengan populasi yang besar. Berdasarkan data dari lembaga pemerintah yang mengumpulkan informasi statistik (BPS), jumlah populasi di wilayah Kalimantan pada tahun 2020 mencapai angka 16,5 juta penduduk, sedangkan di kawasan Sulawesi, jumlah penduduknya lebih besar yaitu sekitar 19,7 juta jiwa. Dengan jumlah penduduk yang tinggi, diperkirakan kedua wilayah ini menghasilkan timbulan sampah yang besar, terutama selama pandemi Covid-19. Penelitian mengungkapkan bahwa situasi pandemi Covid-19 telah menyebabkan peningkatan jumlah limbah sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga di berbagai wilayah, tidak terkecuali di kawasan wilayah Kalimantan dan Sulawesi. Menurut jurnal yang diterbitkan dalam *Waste Management and Research*, terjadi peningkatan sebesar 16,9% dalam timbulan sampah rumah tangga selama pandemi di Kota Balikpapan, Kalimantan Timur [10]. Selain itu, penelitian lain yang dimuat dalam *Journal of Environmental Management* menyoroti kenaikan jumlah sampah medis di Sulawesi Selatan selama pandemi yang membutuhkan penanganan khusus [11].

Permasalahan pengelolaan sampah di Kalimantan dan Sulawesi masih menjadi tantangan yang perlu ditangani. Pengelolaan sampah di Kalimantan Selatan masih belum optimal, dengan persentase sampah yang terangkut hanya sekitar 54,41% [12]. Sementara di Sulawesi Utara, persentase sampah yang terangkut hanya sekitar 55% [13].

Berdasarkan permasalahan pengelolaan sampah yang belum optimal di Kalimantan dan Sulawesi, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perbandingan secara kuantitatif terkait rerata akumulasi sampah di wilayah Pulau Kalimantan dan Pulau Sulawesi pada periode sebelum dan setelah



terjadinya pandemi Covid-19. Untuk mencapai tujuan tersebut, studi ini akan menggunakan metode uji statistik non-parametrik Mann-Whitney dalam mengolah data dan menguji signifikansi perbedaan rata-rata penumpukan sampah antara kedua periode waktu yang berbeda. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai dampak pandemi Covid-19 terhadap permasalahan pengelolaan sampah di kedua pulau tersebut. Uji Mann-Whitney termasuk dalam metode analisis statistik non-parametrik yang difungsikan untuk mengungkap apakah nilai tengah (median) dari dua kumpulan data yang terpisah (independen) memiliki perbedaan atau tidak. Uji ini dapat diaplikasikan apabila skala pengukuran variabel dependen yang digunakan adalah ordinal atau interval/rasio, namun sebaran datanya menyimpang dari distribusi normal. Dengan demikian, uji Mann-Whitney berperan sebagai solusi penyelesaian non-parametrik dari uji parametrik seperti uji-t ketika asumsi kenormalan data tidak dapat dipenuhi [14]. Penggunaan uji Mann-Whitney dalam penelitian ini diperlukan karena data tentang penumpukan sampah cenderung tidak berdistribusi normal dan berskala interval atau rasio. Uji ini memungkinkan untuk membandingkan median penumpukan sampah antara periode pra dan pasca pandemi Covid-19 di Kalimantan dan Sulawesi tanpa harus memenuhi asumsi normalitas data.

II. METODE PENELITIAN

II.1. Bahan dan Data

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2024 dengan menggunakan data dari website resmi Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) yang dikelola oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Data yang digunakan mencakup jumlah timbulan sampah tahunan di Indonesia pada tahun 2019 dan tahun 2023 (<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>). Data tersebut mencakup periode pra Covid-19, dengan titik acuan tahun 2019 dan pasca Covid-19, dengan titik acuan tahun 2023. Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang berfokus pada penumpukan sampah pra dan pasca pandemi Covid-19 di Pulau Kalimantan dan Pulau Sulawesi.

II.2. Metode

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pengujian sampel ini yaitu uji MannWhitney dengan rumus sebagai berikut.

II.2.1. Sampel Kecil

Statistik uji yang diaplikasikan yaitu dengan memilih nilai U terkecil dari perhitungan nilai U_1 dan U_2 dengan rumus yaitu:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (1)$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (2)$$

Dengan U = total peringkat; U_1 = banyaknya sampel pertama; U_2 = banyaknya sampel kedua; dan R = total ranking.



Tabel 1. Data Penumpukan Sampah Pra dan Pasca Covid-19 di Pulau Kalimantan

Provinsi	Hasil Rata-rata Penumpukan Sampah / Ton	
	Pra (2019)	Pasca (2023)
Kalimantan Barat	75.391,01	90.123,22
Kalimantan Tengah	40.039,68	40.820,25
Kalimantan Selatan	54.048,07	57.825,97
Kalimantan Timur	90.123,22	76.813,04
Kalimantan Utara	36.214,60	5.234,83

$n_1 = 5$

Tabel 2. Data Penumpukan Sampah Pra dan Pasca Covid-19 di Pulau Sulawesi

Provinsi	Hasil Rata-rata Penumpukan Sampah / Ton	
	Pra (2019)	Pasca (2023)
Sulawesi Utara	29.535,50	33.642,76
Sulawesi Tengah	56.765,36	38.056,13
Sulawesi Selatan	47.951,39	72.996,96
Sulawesi Tenggara	30.468,58	43.618,81
Gorontalo	41.924,84	51.918,88
Sulawesi Barat	25.898,94	45.007,72

$n_1 = 5$

Pemberian ranking diurutkan pada seluruh sampel, dimana peringkat satu diberikan kepada nilai terkecil dan selanjutnya peringkat paling besar akan diberikan peringkat $(m + n)$. Diketahui kriteria uji tersebut adalah tolak H_0 apabila U hitung $< U$ kritis, dan terima H_0 apabila U hitung $> U$ kritis [15].

II.2.2. Sampel Besar

Statistik uji yang diaplikasikan pada sampel besar yaitu dengan melakukan pendekatan melalui distribusi normal baku dengan rumus yaitu:

$$Z = \frac{U - E(U)}{\sqrt{\text{var}(U)}} = \frac{U - \frac{mn}{2}}{\sqrt{\frac{mn(m+n+1)}{12}}} \quad (3)$$

Kriteria pengujian yang diberikan dari sampel besar yaitu ada 2 diantaranya:

- Menolak hipotesis nol (H_0) apabila nilai statistik uji Z yang dihitung lebih kecil daripada nilai kritis Z dari tabel distribusi normal (Z hitung $< Z$ tabel).
- Menerima hipotesis nol jika nilai statistik uji Z yang dihitung lebih besar dibandingkan dengan nilai kritis Z dari tabel distribusi normal (Z hitung $> Z$ tabel).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2 di atas merupakan salah satu contoh penerapan Uji Mann-Whitney dengan sampel kecil karena $n \leq 20$ yaitu terdapat 11 sampel saja. Oleh karena itu, akan dilakukan analisis 2 metode pengujian ialah perhitungan manual dan menggunakan software SPSS sebagai berikut.

III.1. Hasil Perhitungan Manual

Untuk mempermudah perhitungan yang akan dilakukan, dibuat tabel bantu yaitu Tabel 3 dan tabel 4 yang berisi ranking setiap sampel pada pra (2019) maupun pasca (2023).



Rumusan Hipotesis:

H_0 = Tidak ada perbedaan rata-rata penumpukan sampah pra dan pasca covid-19 di kedua pulau tersebut secara signifikan ($\mu_1 = \mu_2$).

H_1 = Ada perbedaan rata-rata penumpukan sampah pra dan pasca covid-19 di kedua pulau tersebut secara signifikan ($\mu_1 \neq \mu_2$).

Tabel 3. Pengurutan Ranking Pada Data Tabel 1

Provinsi	Hasil Rata-rata Penumpukan Sampah / Ton		Ranking 1	
	Pra (2019)	Pasca (2023)	Pra (2019)	Pasca (2023)
Kalimantan Barat	75.391,01	90.123,22	10	11
Kalimantan Tengah	40.039,68	40.820,25	5	4
Kalimantan Selatan	54.048,07	57.825,97	8	8
Kalimantan Timur	90.123,22	76.813,04	11	10
Kalimantan Utara	36.214,60	5.234,83	4	1

$n_1 = 5$

Berikut adalah Statistik Pengujian Pra dan Pasca dari Tabel 3:

Pra	Pasca
$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$	$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_1$
$U_1 = 5.6 + \frac{5(5 + 1)}{2} - 38$	$U_1 = 5.6 + \frac{5(5 + 1)}{2} - 34$
$U_1 = 30 + 15 - 38$	$U_1 = 30 + 15 - 48$
$U_1 = 7$	$U_1 = 11$

Tabel 4. Pengurutan Ranking Pada Tabel 2

Provinsi	Hasil Rata-Rata Penumpukan Sampah / Ton		Rangking	
	Pra (2019)	Pasca (2023)	Pra (2019)	Pasca (2023)
Sulawesi Utara	29.535,50	33.642,76	2	2
Sulawesi Tengah	56.765,36	38.056,13	9	3
Sulawesi Selatan	47.951,39	72.996,96	7	9
Sulawesi Tenggara	30.486,58	43.618,81	3	5
Gorontalo	41.924,84	51.918,88	6	7
Sulawesi Barat	25.898,94	45.007,72	1	6

$n_2 = 6$

Berikut adalah Statistik Pengujian Pra dan Pasca dari Tabel 4:

Pra	Pasca
$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$	$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_1$
$U_1 = 5.6 + \frac{6(6 + 1)}{2} - 28$	$U_1 = 5.6 + \frac{6(6 + 1)}{2} - 32$
$U_1 = 30 + 21 - 38$	$U_1 = 30 + 21 - 32$
$U_1 = 23$	$U_1 = 19$



Berikut adalah langkah pengembalian keputusannya:

n ₂	α	n ₁														
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
3	.05	--	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5		
	.01	--	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2		
4	.05	--	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10		
	.01	--	--	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5		
5	.05	0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14		
	.01	--	--	--	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8		
6	.05	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19		
	.01	--	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12		
7	.05	1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		
	.01	--	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16		
8	.05	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29		
	.01	--	1	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20		

Gambar 1. Critical values of the Mann-Whitney U

Dari hasil statistik pengujian diatas didapat nilai terkecilnya pada $U_1 = 7$ yang di mana sebagai Uhitung dan $U_{tabel}(5,6) = 3$ seperti gambar 1 pada taraf signifikansi 5 %. Oleh karena itu, dari hasil statistik uji tersebut didapatkan bahwa $U_{hitung} \geq U_{tabel}(5,6)$ yaitu $7 \geq 3$ yang menyebabkan H_0 diterima.

Kesimpulan Uji:

Berdasarkan analisis perhitungan di atas bisa dibuktikan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata penumpukan sampah pra dan pasca covid-19 di kedua pulau tersebut secara signifikan pada taraf signifikansi 5 %.

III.2. Hasil Perhitungan SPSS

Hasil perhitungan yang didapat menggunakan software disajikan dalam Tabel 5-7 sebagai berikut.

Tabel 5. Output Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Min	Max
Provinsi	22	6.00	3.237	1	11
Hasil_Ratarata	22	49293.8527	21304.94349	5234.83	90123.22
Penumpukan_Sampah	22	1.50	0.512	1	2

Tabel 6. Output Software Ranks

	Penumpukan Sampah	N	Mean Rank	Sum of Rank
Provinsi	Pra	11	11.50	126.50
	Pasca	11	11.50	126.50
	Total	22		
Hasil Rata-rata	Pra	11	10.68	117.50
	Pasca	11	12.32	135.50
	Total	22		

Tabel 7. Output Software Uji Mann-Whitney U

	Provinsi	Hasil Rata-rata
Mann-Whitney U	60.500	51.500
Wilcoxon W	126.500	117.500
Z	0.000	-0.591
Asymp.Sig.(2-tailed)	1.000	0.554
Exact.Sig.[2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b	0.562 ^b

Pada tabel 5 menunjukkan hasil statistik deskriptif perbandingan rata-rata penumpukan sampah di kedua Pulau (jumlah sampel, rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maximum) dari luaran didapat jumlah sampel sebanyak 22 yang didapat dari 11 sampel pra dan 11 sampel pasca, serta data



hasil rata-rata penumpukan sampah tertinggi sebesar 90.123,22 dan yang terendah sebesar 5.234,83. Pada tabel 7 menunjukkan bahwa pada kolom *Asymp. Sig. (2-tailed) / Asymptotic significance* dua sisi yaitu sebesar 0,554 yang menandakan bahwa nilai $p\text{-value}$ ($0,554$) $>$ α ($0,05$) sehingga H_0 diterima. Oleh karena itu, kesimpulannya adalah bisa dibuktikan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata penumpukan sampah pra dan pasca covid-19 di kedua pulau tersebut secara signifikan pada taraf signifikansi 5 %.

IV. KESIMPULAN

Kondisi lingkungan di sekitar Pulau Kalimantan dan Sulawesi mempengaruhi penumpukan sampah di wilayah tersebut. Selama pandemi COVID-19, peningkatan aktivitas di rumah dan belanja online menyebabkan peningkatan sampah kemasan. Akibatnya, pengelolaan sampah di kedua pulau besar ini menjadi lebih sulit dan menantang.

Uji Mann-Whitney termasuk dalam metode analisis statistik non-parametrik yang difungsikan untuk mengungkap apakah nilai tengah (median) dari dua kumpulan data yang terpisah (independen) memiliki perbedaan atau tidak. Uji ini dapat diaplikasikan apabila skala pengukuran variabel dependen yang digunakan adalah ordinal atau interval/rasio, namun sebaran datanya menyimpang dari distribusi normal. Dengan demikian, uji Mann-Whitney berperan sebagai alternatif non-parametrik dari uji parametrik seperti uji-t ketika asumsi kenormalan data tidak dapat dipenuhi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata penumpukan sampah di Pulau Kalimantan dan Sulawesi antara periode prapandemi COVID-19 (tahun 2019) dan pasca-pandemi (tahun 2023). Hasil penelitian menggunakan uji Mann-Whitney dengan tingkat signifikansi 0,05 menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam rata-rata penumpukan sampah di kedua pulau tersebut sebelum dan setelah pandemi. Hal ini disebabkan karena Pulau Kalimantan dan Sulawesi menghadapi tantangan yang sama dalam pengelolaan sampah dan peningkatan volume sampah selama pandemi, sehingga penumpukan sampah di kedua wilayah menjadi tidak terlalu berbeda.

REFERENSI

1. Dedy Arianto and Aziiz Sutrisno, “Kajian Antisipasi Pelayanan Kapal dan Barang di Pelabuhan Pada Masa Pandemi Covid-19,” vol. 22, Dec. 2020.
2. Huang C. *et al.*, “Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China,” Jan. 2020.
3. Matdio.Siahaan, “Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan,” Jul. 2020.
4. Hari Bhakta Sharma *et al.*, “Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic,” vol. 162, Nov. 2020.
5. Titi Antin, Darusman, and Yefni, “Pengelolaan sampah berbasis masyarakat di era new normal (Pendampingan pengelolaan bank sampah Puri Berlian Kelurahan Air Putih di era normal),” vol. 2, Nov. 2020.
6. Rini Pertiwi, Siti Rabbani Karimuna, and Harleli, “Gambaran Pengelolaan Limbah Rapid Test pada Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2021,” vol. 2, Jul. 2021.
7. Riswan and H. R. Sunoko, “Analisis Pengelolaan Sampah di Indonesia,” 2018.
8. Hoang Lan Vu, Kelvin Tsun Wai Ng, Bahareh Fallah, Amy Richter, and Golam Kabir, “Interactions of residential waste composition and collection truck compartment design on GIS route optimization,” vol. 102, Feb. 2020.
9. M. Chrismawati, “Perilaku Buang Sampah dan Kesehatan Masyarakat pada Kawasan Pesisir Desa Pengambangan,” *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, vol. 10, no. 3, pp. 261–271, Jan. 2023, doi: 10.23887/jjpg.v10i3.48038.



Seminar Nasional Sains Data 2024 (SENADA 2024)
UPN “Veteran” Jawa Timur

E-ISSN 2808-5841
P-ISSN 2808-7283

10. Sarip, Enos Aris Amalia, Haznan Abiyu, and Mohamad Ali, “Household solid waste generation during the COVID-19 pandemic in Balikpapan City, Indonesia,” 2022.
11. Baruch Rinkevich, “Augmenting coral adaptation to climate change via coral gardening (the nursery phase),” vol. 291, Aug. 2021.
12. A. Setiadi and M. Rizal, “Kajian Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kalimantan Selatan,” 2021.
13. I. Rachman, N. Mulyana, and Y. A. Romadhon, “Analisis Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kota Manado,” 2020.
14. Olivia Cantica, M. Hafiz Abdillah, and Fuspa Anggraini, “Analisis Produksi Padi di Provinsi Jambi dan Riau Menggunakan Uji Mann-Whitney,” vol. 2, Jun. 2023.
15. Fadilla Zundina Ulya, Atika Ratna Dewi, Alifia Zahra Winesti, and Laksmi Dyah Nurlita, “Analisis efektivitas vaksin booster pada kasus terkonfirmasi positif Covid-19 menggunakan uji Mann-Whitney,” vol. 23, Sep. 2023.