



Redesain Tempat Pembuangan Sampah Terpadu desa Kepatihan Menjadi Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R)

Redesigning the Integrated Waste Disposal Site in Kepatihan Village to Become a Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Waste Treatment Site

Aini Denada M^{1*}

¹ Teknik Sipil dan Lingkungan, Sains dan Teknologi

Corresponding Author: ainiidenada09@gmail.com

Article Info:

Received: 09-08-2022

Accepted: 28-09-2022

Kata kunci: redesain, denditas, komposisi, timbulan, tps 3r.

Keywords: Forest Fires, National Parks, Soil Type, Land Cover, Rainfall..

Abstrak: Pengolahan sampah di TPST Desa Kepatihan belum memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013. TPST tersebut memiliki luas hanya sekitar ± 200 m² dan tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan untuk menjadi TPST. Oleh karena itu, perlu dilakukan redesain TPST Desa Kepatihan menjadi Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R) agar pengolahan sampah dapat berjalan secara optimal dan tidak mencemari lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi pengelolaan sampah yang ada saat ini, menganalisis timbulan, densitas, dan komposisi sampah, mengevaluasi kelayakan TPST yang ada, merancang ulang Tempat Pengolahan Sampah, dan menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB). Penelitian ini menggunakan data sekunder seperti jumlah penduduk dan peta wilayah, serta data primer mengenai timbulan, densitas, dan komposisi sampah yang diukur sesuai dengan SNI No. 19-3964-1994. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode aritmatika, metode ganda dan least squares. Hasil observasi menunjukkan bahwa pengelolaan sampah yang ada saat ini hanya mencakup pengangkutan sampah dari sumber ke TPST dan dari TPST ke TPA. Timbulan sampah rata-rata 1011,82 kg/hari, densitas rata-rata 149,08 kg/m³ dan juga timbulan sampah per kapita rata-rata 0,17 kg/jiwa/hari. Berdasarkan penelitian ini, TPST Desa Kepatihan tidak memenuhi persyaratan yang diatur dalam Permen PU No. 03 Tahun 2013, dan juga RAB yang telah disusun sebelumnya.

Abstract: The waste processing at the Kepatihan Village Waste Final Disposal Site (TPST) does not yet meet the standards set in the Minister of Public Works Regulation Number 3 of 2013. The TPST has an area of only approximately ± 200 m² and does not fulfill the requirements to be designated as a TPST. Therefore, it is necessary to redesign the Kepatihan Village TPST into a Reduce, Reuse, Recycle Waste Processing Facility (TPS3R) to ensure that waste processing operates optimally and does not pollute the environment. The objectives of this research are to understand the current waste management conditions, analyze waste generation, density, and composition, evaluate the feasibility of the existing TPST, redesign the Waste Processing Facility, and prepare a Budget Plan (RAB). This study utilizes secondary data such as population figures and regional maps, as well as primary data regarding waste generation, density, and composition measured in accordance with SNI No. 19-3964-1994. The methods employed in this research include arithmetic, double sampling, and least squares methods. Observations indicate that the current waste management only involves transporting waste from the source to the TPST and from

the TPST to the Waste Final Disposal Site (TPA). The average waste generation is 1011.82 kg/day, with an average density of 149.08 kg/m³, and an average per capita waste generation of 0.17 kg/person/day. Based on this research, the Kepatihan Village TPST does not meet the requirements stipulated in Ministerial Regulation No. 03 of 2013, and the previously prepared Budget Plan.

Pendahuluan

Sampah merupakan hasil sisa aktivitas manusia yang keberadaannya sudah tidak diinginkan lagi (Sengar, 2020). Sampah masih menjadi masalah yang dialami masyarakat, karena pengelolaan dan pengolahannya yang belum baik dan kurangnya kesadaran dari masyarakat. Pada tahun 2015-2020, persentase laju pertumbuhan penduduk pedesaan dan perkotaan mencapai 1,19%, dan laju peningkatan laju timbulan sampah tahunan sebesar 1% per tahun (Indartik, et al., 2018). Pertumbuhan masyarakat yang selalu bertambah dari tahun ke tahun mengakibatkan tingkat aktivitas dan konsumsi penduduk juga bertambah, sehingga sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia tersebut semakin bertambah banyak (Tabelin, 2021).

Timbulan sampah yang semakin banyak membutuhkan pengelolaan sampah yang baik dan efisien. Pengelolaan sampah bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah pada sumbernya sebelum mencapai Tempat Pengolahan Akhir (TPA) (Pratama, et al., 2017) (Nanda, 2019). Salah satunya dengan mengimplementasikan Tempat Pengolahan Sampah dengan prinsip *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunakan kembali), dan *Recycle* (daur ulang), atau dikenal dengan TPS 3R. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan, Tempat Pengolahan Sampah berbasis 3R (TPS 3R) adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir (Mo, 2018). Oleh karena itu, peran dan fungsi TPS 3R sangat penting dalam upaya pengelolaan sampah saat ini ditengah kritisnya penyediaan kebutuhan lahan TPA sampah di perkotaan (Aprilia, 2018).

Desa Kepatihan sebagai salah satu desa di Kabupaten Sidoarjo, mempunyai wilayah yang cukup luas, degan total luas wilayah 187.200,00 Ha. Desa Kepatihan memiliki 16 RT dan 4 RW, yang dihuni oleh 1592 Kepala Keluarga atau 5952 jiwa TPST ini terletak di Desa Kepatihan, kabupaten Sidoarjo (Sharma, 2021). TPST ini berlokasi pada TKD (Tanah Kas Desa) milik Pemerintah Desa Kepatihan di tengah kawasan persawahan. Pembangunan TPST ini berlangsung pada tahun 2015. Lokasi TPST ini berdekatan dengan pemukiman penduduk dan jaraknya sekitar ± 100m. Namun, TPST ini belum mempunyai sistem pengolahan yang bagus. Berdasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013. TPST Desa Kepatihan tidak memenuhi syarat karena memiliki luas hanya ± 200 m² dan tidak memenuhi persyaratan TPST (Martín, 2021).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di TPST Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan pada Tahun 2022. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan sampel yang diambil secara berkesinambungan selama 8 hari sesuai dengan pedoman yang diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1994.

A. Bahan

Timbangan mekanik gantung kapasitas 0-100 kg, Kotak sampel, Sekop, Sepatu boots, Sarung tangan, Masker, Penggaris

B. Tahap Pengolahan Data

Berdasarkan pantauan eksisting pengelolaan sampah TPST Desa Kepatihan yang tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 yaitu TPST Desa Kepatihan memiliki luas 200 m² dan mengalami kekurangan teknologi pengolahan sampah (Satari, 2018). Selain itu, juga belum tersedia sarana untuk pemadatan dan penampungan lindi. Untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, dilakukan pengumpulan data yang kemudian diolah (Afifaldi, 2019). Berikut adalah tahapan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan proyeksi penduduk selama 10 tahun ke depan untuk menentukan timbulan sampah di wilayah tersebut (Ervani et al., 2021). Proyeksi penduduk merupakan metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk di masa mendatang berdasarkan pertumbuhan penduduk tahunan.

Metode yang digunakan untuk menentukan pertumbuhan penduduk yang diharapkan adalah:

- a. Metode Aritmatika, Aritmatika menggunakan rumus umum berikut:

$$P_n = P_o + K_a(T_n - T_o)$$

$$Ka = \frac{P2 - P1}{T2 - T1}$$

- b. Metode Ganda (Geometris), Dalam metode geometri rumus umum yang digunakan adalah:

$$Pn = P01 + r)^n$$

- c. Least Squares menggunakan rumus umum berikut:

$$Pn = a + [b x n]$$

2. Dalam penelitian ini, dilakukan pengambilan sampel sampah selama 8 hari berturut-turut untuk menghitung volume sampah menggunakan metode analisis load count (Zema, 2018). Setelah dilakukan pengambilan sampel selama 8 hari tersebut, dilakukan perhitungan densitas, timbunan sampah, dan komposisi sampah (Kahfi, 2017). Komposisi sampah perlu diketahui untuk menentukan jenis pengolahan yang tepat untuk diterapkan di TPS Manukan Kulon dan mempengaruhi proses lebih lanjut terhadap sampah (Xie, 2018).

Hasil dan Pembahasan

A. Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk terlayani dihitung hingga 10 tahun kedepan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk yang ada pada Kecamatan Tandés dengan menggunakan tiga metode yaitu metode artimatika, metode geometri dan metode least square (Maroušek, 2020). Berdasarkan hasil perhitungan nilai koefisien korelasi ketiga metode tersebut, metode least square memiliki nilai r atau nilai koefisien yang mendekati angka 1 seperti yang tertera pada Tabel 3.1. Sehingga metode ini yang akan digunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk (Hsu, 2019).

Metode Least Square						
Tahun	jumlah penduduk	x	y	x ²	y ²	xy
2013	4772	1	4772	1	22771984	4772
2014	4959	2	4959	4	24591681	9918
2015	4953	3	4953	9	24532209	14859
2016	5076	4	5076	16	25765776	20304
2017	5325	5	5325	25	28355625	26625
2018	5623	6	5623	36	31618129	33738
2019	5640	7	5640	49	31809600	39480
2020	5618	8	5618	64	31561924	44944
2021	5676	9	5676	81	32216976	51084
2022	5725	10	5725	100	32775625	57250
Jumlah		55	28282	330	159982254	226496
R						0,873357320

Metode Least Square dihitung menggunakan rumus:

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0.5}}$$

dimana:

X = jumlah tahun

Y = Selisih Penduduk

Kemudian dihitung proyeksi penduduk Desa Kepatihán dengan menggunakan rumus Least Square dan didapatkan hasil seperti pada **Tabel 3.2**

Tahun	Proyeksi Penduduk
2024	16176
2025	18198
2026	20220
2027	22242
2028	24264
2029	26286
2030	28308
2031	30330

2032	121320
2033	10110

B. Analisa Densitas Sampah

Data densitas sampah digunakan untuk memperkirakan total massa dan total volume sampah yang dinyatakan sebagai berat sampah per satuan volume (Kg/m³) dengan menggunakan kotak ukuran 100cm x 100cm x 50cm dan didapatkan data seperti pada Tabel 3.3 dan hasil dari sampling densitas sampah mendapatkan rata-rata sebesar 149.08 kg/m³ (Yao, 2021).

Hari	Dimensi Kotak Pengukur (m ²)			Volume (m ³)	Berat Sampah (Kg)	Densitas sampah (Kg/m ³)
	P	L	T			
Selasa	1	0,5	0,83	0,415	58,00	139,76
Rabu	1	0,5	0,8	0,400	64,00	160,00
Kamis	1	0,5	0,76	0,380	52,00	136,84
Jumat	1	0,5	0,85	0,425	88,00	207,06
Senin	1	0,5	0,79	0,395	65,00	164,56
Selasa	1	0,5	0,81	0,405	51,00	125,93
Rabu	1	0,5	0,75	0,375	51,00	136,00
Kamis	1	0,5	0,8	0,400	49,00	122,50
Densitas Rata – Rata						149,08

C. Analisa Timbulan Sampah

Timbulan sampah kg/hari mencapai rata-rata sebesar 5952 kg/hari, kemudian dicari timbulan sampah per orang dengan cara membagi timbulan dengan jumlah penduduk yang terlayani, hingga didapatkan rata-rata imbulan 0.17 kg/orang/hari (Khotami, n.d.).

D. Analisa Komposisi Sampah

Sampah dipilah menjadi beberapa jenis komposisi, berikut adalah data dan jenis-jenis komposisi sampah yang tertera pada Tabel 3.3 dan didapatkan hasil tertinggi adalah Sampah Organik dengan persentase 62% dan terendah adalah Sampah Lain-Lain dengan persentase 0% (Verma, 2019).

Jenis Sampah	Berat Timbulan Sampah (Kg/hari)								Rata-rata Berat (Kg/hari)	Presentase Komposisi
	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Senin	Selasa	Rabu	Kamis		
Kertas	14	9	10,5	11,5	12,5	9,5	15,3	5,5	10,98	11,1
Plastik	10,5	10	9,5	7,3	6,8	10,3	8	5	8,43	8,5
Organik	56	67,5	59,8	71	60,8	55,5	66	53	61,20	62,0
Kaca	0,5	0	1	0	0	0,5	1,3	0,5	0,48	0,5
Kain	0,5	1	1,5	2,5	1,5	1	1	2	1,38	1,4
Kaleng	0,8	2	0	0,3	0,5	0,5	0	0,5	0,58	0,6
Residu	17	10	15	6,3	15,3	20,5	8	33	15,64	15,8
Total	99,30	99,50	97,30	98,90	97,40	97,80	99,60	99,50	98,66	99,90

E. Perencanaan Bangunan TPS 3R Desa Kepatihan

total untuk luas total dari redesain TPST Kepatihan sebesar 783 m² lalu direncanakan untuk penambahan pengolahan sampah (Kasar, 2020).

No	Kebutuhan Lahan	Luas eksisting	Luas Perencanaan (m ²)	perbandingan luas lahan (m ²)
1	Area Penyortiran	90	100	372

2	Ruang Pengemasan Barang Lapak		36	
8	Ruang Penyimpanan Kompos		6	
4	Ruang penampungan dan juga pencacahan sampah organik		42,25	
5	Area pengomposan sampah organik		220	
6	Area Bak Penampungan Lindi		0,6	
3	Lahan Kontainer Residu sampah		40	
7	Area pengayakan dan pengemasan kompos		16,5	
9	Toilet	2	4	318
10	Tempat parkir	8	30	
11	Musholla	2	15	
12	Kantin		15	
13	Kantor	2	9	
14	Tempat penyimpanan		24	
15	Taman		225	

Kesimpulan dan Saran

Hasil observasi menunjukkan bahwa pengelolaan sampah yang ada saat ini hanya mencakup pengangkutan sampah dari sumber ke TPST, kemudian dibawa menuju TPA. Timbulan sampah rata-rata 1011,82 kg/hari, densitas rata-rata 149,08 kg/m³ dan juga timbulan sampah per kapita rata-rata 0,17 kg/jiwa/hari. Berdasarkan penelitian ini, TPST Desa Kepatihan tidak memenuhi persyaratan yang diatur dalam Permen PU No. 03 Tahun 2013, dan juga RAB yang telah disusun sebelumnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi pengelolaan sampah yang ada saat ini, menganalisis timbulan, densitas, dan komposisi sampah, mengevaluasi kelayakan TPST yang ada, merancang ulang Tempat Pengolahan Sampah, serta menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Daftar Pustaka

- Afifaldi, M. (2019). *Teknis Pewadahan Sampah*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/scuqr>
- Aprilia. (2018). Perencanaan Teknis Tempat Pengeolaan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangkaraya. In *Tugas Akhir, Program Studi Teknik Lingkunga Fakultas sains dan teknologi*.
- Ervani, M. N., Indrawati, D., & Purwaningrum, P. (2021). Perencanaan Teknis Operasional Pengelolaan Sampah Di Permukiman Padat Penduduk (Kelurahan Kota Bambu Selatan. *Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti*, 1(1), 11.
- Hsu, E. (2019). Advancements in the treatment and processing of electronic waste with sustainability: A review of metal extraction and recovery technologies. *Green Chemistry*, 21(5), 919–936. <https://doi.org/10.1039/c8gc03688h>
- Kahfi, A. (2017). *Tinjauan Terhadap Pengelolaan Sampah. Jurisprudentie : Jurusan Ilmu Hukum Fakultas Syariah dan Hukum* (Issue 1, p. 12). <https://doi.org/10.24252/jurisprudentie.v4i1.3661>
- Kasar, P. (2020). Thermal and catalytic decomposition of waste plastics and its co-processing with petroleum residue through pyrolysis process. *Journal of Cleaner Production*, 265. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121639>
- Khotami, K. D. (n.d.). Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Penyedia Air Bersih Di Kecamatan Gambiran Kabupaten Banyuwangi. Tugas akhir – RC14-1501. In *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya* (p. 110).
- Maroušek, J. (2020). Advances in nutrient management make it possible to accelerate biogas production and thus improve the economy of food waste processing. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects*. <https://doi.org/10.1080/15567036.2020.1776796>
- Martín, A. J. (2021). Catalytic processing of plastic waste on the rise. *Chem*, 7(6), 1487–1533. <https://doi.org/10.1016/j.chempr.2020.12.006>
- Mo, W. Y. (2018). Use of food waste, fish waste and food processing waste for China's aquaculture industry: Needs and challenge. *Science of the Total Environment*, 613, 635–643. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.321>

- Nanda, S. (2019). Hydrothermal catalytic processing of waste cooking oil for hydrogen-rich syngas production. *Chemical Engineering Science*, 935–945. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2018.10.039>
- Satari, B. (2018). Citrus processing wastes: Environmental impacts, recent advances, and future perspectives in total valorization. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 153–167. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.032>
- Sengar, A. S. (2020). Comparison of different ultrasound assisted extraction techniques for pectin from tomato processing waste. *Ultrasonics Sonochemistry*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2019.104812>
- Sharma, P. (2021). Sustainable processing of food waste for production of bio-based products for circular bioeconomy. *Bioresource Technology*, 325. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.124684>
- Tabelin, C. B. (2021). Copper and critical metals production from porphyry ores and E-wastes: A review of resource availability, processing/recycling challenges, socio-environmental aspects, and sustainability issues. *Resources, Conservation and Recycling*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105610>
- Verma, A. (2019). Processing and characterization analysis of pyrolyzed oil rubber (from waste tires)-epoxy polymer blend composite for lightweight structures and coatings applications. *Polymer Engineering and Science*, 59(10), 2041–2051. <https://doi.org/10.1002/pen.25204>
- Xie, F. (2018). Effects of high hydrostatic pressure and high pressure homogenization processing on characteristics of potato peel waste pectin. *Carbohydrate Polymers*, 196, 474–482. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.05.061>
- Yao, D. (2021). Impact of temperature on the activity of Fe-Ni catalysts for pyrolysis and decomposition processing of plastic waste. *Chemical Engineering Journal*, 408. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.127268>
- Zema, D. A. (2018). Valorisation of citrus processing waste: A review. *Waste Management*, 80, 252–273. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.09.024>