

Redesain Tempat Pembuangan Sampah Sementara Manukan Kulon Menjadi Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R)

Erditya Fauzan Thoriqul Haqq¹, Euis Nurul Hidayah²

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jawa Timur, Indonesia

Email: ¹erditya.13@gmail.com, ²euisnh.tl@upnjatim.ac.id

Abstract

Garbage is still a problem experienced by the community, due to poor management and processing and lack of awareness of the community itself. The waste generated by the Manukan Kulon TPS is still managed conventionally. Garbage is temporarily stored and then disposed of to the landfill using a garbage truck. One of the efforts that can be done in order to overcome the waste problem is to redesign the Manukan Kulon Temporary Disposal Site into a Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) so that the burden of waste that is accommodated in the TPA is reduced. This plan projects the age of the 3R TPS for the next ten years, so that the highest volume of waste generation in 2022 will reach 78.53 m³/day with a population served by 13,744 people. Planning The 3R TPS consists of a sorting area, a stall packaging area, an organic waste storage and enumeration area, an organic waste composting area, a leachate storage area, and a compost sieving and packaging area, and is equipped with an office, cart parking area, residue area, storage warehouse, tools, toilets and prayer rooms with a total building area of 527.75 m². The budget plan (RAB) that must be spent for this plan is Rp. 1,080,200,973.

Keywords: Management, Processing, Waste, TPS 3R

Abstrak

Sampah masih menjadi masalah yang dialami masyarakat, karena pengelolaan dan pengolahannya yang belum baik dan kurangnya kesadaran dari masyarakat itu sendiri. Sampah yang ditimbulkan oleh TPS Manukan Kulon masih dikelola secara konvensional. Sampah ditampung sementara lalu dibuang menuju ke TPA dengan menggunakan truk angkut sampah. Salah satu upaya yang bisa dilakukan agar bisa menanggulangi permasalahan sampah adalah dengan melakukan Redesain Tempat Pembuangan Sementara Manukan Kulon Menjadi Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) agar beban sampah yang ditampung pada TPA berkurang. Pada perencanaan ini memproyeksikan umur TPS 3R selama sepuluh tahun kedepan, sehingga volume timbulan sampah tertinggi pada tahun 2022 mencapai 78.53 m³/hari dengan jumlah penduduk yang dilayani 13.744 jiwa. Perencanaan TPS 3R ini terdiri dari area penyortiran, area pengemasan barang lapak, area penampungan dan pencacahan sampah organik, area pengomposan sampah organik, are penampungan lindi, dan area pengayakan dan pengemasan kompos, serta dilengkapi dengan kantor, lahan parkir gerobak, lahan residu, Gudang penyimpanan alat, toilet dan mushola dengan total luas bangunan 527,75 m². Rencana anggaran biaya (RAB) yang harus dikeluarkan untuk perencanaan ini sebesar Rp. 1,080,200,973.

Kata Kunci: Pengelolaan, Pengolahan, Sampah, TPS 3R

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan hasil sisa aktivitas manusia yang keberadaannya sudah tidak diinginkan lagi. Sampah masih menjadi masalah yang dialami masyarakat, karena pengelolaan dan pengolahannya yang belum baik dan kurangnya kesadaran dari

masyarakat itu sendiri. Pada tahun 2015-2020, persentase laju pertumbuhan penduduk pedesaan dan perkotaan mencapai 1,19%, dan laju peningkatan laju timbunan 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.

Timbunan sampah yang semakin banyak dibutuhkan 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). 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. 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.

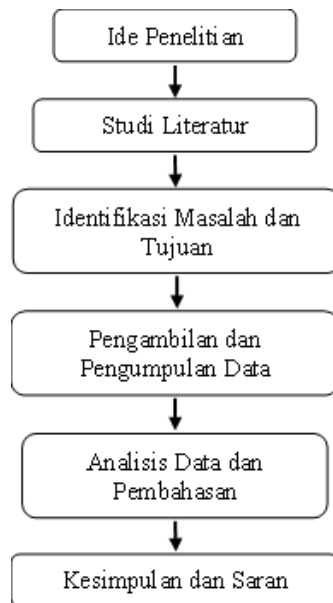
Kecamatan Tandes adalah kecamatan di Surabaya Barat yang mempunyai luas sekitar 10,9 km². Kecamatan Tandes mempunyai enam kelurahan diantaranya adalah Kelurahan Manukan Kulon, Manukan Wetan, Karangpoh, Balongsari dan Tandes dengan total jumlah penduduk 91.834 jiwa (Badan Pusat Statistika, 2021). Berdasarkan data dari Laporan IKPLHD Kota Surabaya tahun 2019, Kecamatan Tandes memiliki 6 TPS sebagian besar berupa kontainer dan landasan yaitu TPS Tubanan, TPS Karangpoh, TPS Balongsari, TPS Manukan Wetan, Manukan Kulon dan TPS Manukan Telaga. TPS yang memenuhi kriteria untuk dilaksanakan TPS 3R adalah TPS Manukan Kulon, karena lahannya >200m² dan lahannya berada dekat dengan jalan utama.

TPS Manukan Kulon melayani Kelurahan Manukan Kulon, Kelurahan Manukan Wetan dan Kecamatan Banjarsugihan. Didalam pengelolaannya saat ini masih menggunakan paradigma lama dengan yaitu kumpul-angkut-buang. Dimana sampah akan mengumpul pada TPA dan membuat lahan TPA semakin berkurang. Selain itu, penelitian ini dilakukan dengan adanya permasalahan yaitu meningkatnya jumlah timbunan sampah setiap harinya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan perubahan TPS menjadi TPS 3R yang akan dilakukan pada TPS Manukan Kulon diharapkan mampu mereduksi volume timbunan sampah, memangkas biaya operasional pemindahan sampah serta membantu memperpanjang lahan penggunaan TPA Benowo Surabaya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di TPS Manukan Kulon, Kecamatan Tandes pada bulan Maret hingga April 2022. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode sampling dan kuisioner dengan responden warga Kecamatan Tandes. Berikut adalah diagram alir perencanaan dari penelitian ini.



Gambar 1.1 Diagram Alir Perencanaan

2.2 Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

- a. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data sekunder yang didapat dari dinas dan instansi terkait. Data sekunder yang dibutuhkan adalah jumlah penduduk yang terlayani, data berat sampah, jumlah responden, dan peta administrasi wilayah.
- b. Observasi
Tahapan observasi dilakukan untuk mendapatkan data primer berupa komposisi sampah dan densitas sampah.
- c. Kuisioner
Kuisioner dilakukan untuk mengetahui pendapat masyarakat terhadap TPS Manukan Kulon serta untuk mengetahui kesediaan masyarakat akan dibangunnya TPS 3R.

2.3 Penyelesaian Perencanaan TPS 3R

Langkah-langkah penyelesaian dari tahapan pengumpulan data antara lain.

- a. Studi Literatur
Data sekunder berupa jumlah penduduk yang terlayani, data berat sampah, jumlah responden, dan peta administrasi wilayah didapatkan dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya.
- b. Observasi
Data primer berupa komposisi sampah dan densitas sampah didapatkan dengan melakukan pengambilan sampel sampah serta pengukuran komposisi sampah sejumlah 100 kg di TPS Manukan Kulon.
- c. Kuisioner
Kuisioner diberikan kepada masyarakat Kecamatan Tandes, terhadap TPS Manukan Kulon serta untuk mengetahui kesediaan masyarakat akan dibangunnya TPS 3R.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk terlayani dihitung hingga 10 tahun kedepan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk yang ada pada Kecamatan Tandes dengan menggunakan tiga metode yaitu metode artimatika, metode geometri dan metode *least square*. 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.

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan dengan Metode Least Square

Tahun	Jumlah Penduduk	X	Y	XY	X ²	Y ²	R
2017	13,803	1	13,803	13803	1	190522809	-0.0857
2018	13,659	2	13,659	27318	4	186568281	
2019	13,786	3	13,786	41358	9	190053796	
2020	13,867	4	13,867	55468	16	192293689	
2021	13,675	5	13,675	68375	25	187005625	
Σ	68,790	15	68,790	206,322	55	946,444,200	

Sumber: Perhitungan (2022)

Keterangan:

X = Jumlah Tahun

Y = Jumlah Penduduk

Hasil koefisien dari proyeksi jumlah penduduk didapat dengan menggunakan metode *Least Square* sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0,5}} \dots\dots\dots (1)$$

$$r = -0,0857$$

Hasil koefisien dari proyeksi adalah negatif, dikarenakan data penduduk menurun dengan tidak signifikan.

3.2. Analisa Timbulan Sampah

Pengukuran timbulan sampah dihitung dari banyaknya sampah yang masuk ke TPS lalu dibagi dengan masyarakat yang terlayani. Didapatkan data rata-rata sampah yang masuk dalam 12 bulan terakhir yaitu 14.325,06 kg/hari dengan penduduk terlayani sebanyak 13.675 jiwa sehingga didapatkan perhitungan timbulan sampah yaitu 1,05 kg/orang/hari.

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan proyeksi timbulan sampah dengan menggunakan hasil proyeksi penduduk tertinggi:

Proyeksi penduduk tertinggi = 13744 Jiwa

Timbulan Sampah = 1.05 kg/orang/hari

Proyeksi Timbulan Sampah = Proyeksi penduduk tertinggi x Timbulan sampah

$$= 14492.30 \text{ kg/hari}$$

3.3. Analisa Densitas Sampah

Data densitas sampah digunakan untuk memperkirakan total massa dan total volume sampah yang dinyatakan sebagai berat sampah per satuan volume (Kg/m^3). Pengukuran densitas sampah dilakukan dengan pengambilan sampel sampah selama 8 hari dengan menggunakan kotak ukuran $100\text{cm} \times 100\text{cm} \times 50\text{cm}$ dan didapatkan data seperti pada Tabel 3.2 dan hasil dari sampling densitas sampah mendapatkan rata-rata sebesar 184.55 kg/m^3 .

Tabel 3.2 Data Densitas Sampah

Hari ke-	Densitas (kg/m^3)
1	187
2	196.6
3	176
4	174
5	178.6
6	174.6
7	198
8	191.6
Rata-rata	184.55

(Sumber : Perhitungan, 2022)

3.4. Analisa Komposisi Sampah

Komposisi sampah perlu diketahui untuk menentukan jenis pengolahan yang tepat untuk diterapkan di TPS Manukan Kulon dan mempengaruhi proses lebih lanjut terhadap 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 59% dan terendah adalah Sampah Lain-Lain dengan persentase 1%.

Tabel 3.3 Data Komposisi Sampah

Jenis	Berat Jenis (kg)								Rata-rata	Persentase Komposisi (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	Per-hari	
Organik	58	60	62	59	57	61	59	59	59.375	59%
Plastik	9.5	11	11	8	8	8.5	6.5	8	8.8125	9%
Kayu	3	2	4	9	7.5	6	9	5	5.6875	6%
Diaper	8	7.5	8.5	9	9	8.5	8	7.5	8.25	8%
Karet	0.5	2	1	2.5	1.5	4	3.5	3	2.25	2%
Kertas	5	2	3	2	4.5	3.5	1.5	3	3.0625	3%
Logam	6	8	5	4.5	5.5	3	6.5	6	5.5625	6%
Kain	2	1.5	1	1.5	2	1.5	1	2	1.5625	2%
Kaca	7	6	4	3	4	3	4.5	5.5	4.625	5%
Lain-lain	1	0.5	0.5	1.5	1	1	1	1	0.9375	1%
Total	100	100.5	100	100	100	100	100.5	100	100.125	100%

(Sumber : Perhitungan, 2022)

3.5. Neraca Massa

Neraca massa menjadi prediksi perhitungan untuk mengetahui jumlah sampah yang akan direduksi serta jumlah sampah yang akan menjadi residu. Dalam perencanaan Redesain TPS 3R pada TPS Manukan Kulon, jumlah volume sampah yang akan dikelola adalah 78.53 m³/hari dengan *recovery factor* paling tinggi adalah Sampah Organik dan Kertas sebanyak 80% . Berikut nilai neraca massa yang dijelaskan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai Neraca Massa

Jenis	Persen Komposisi	RF (%)	Berat Sampah (KG/Hari)	Berat Sampah Diolah (KG/Hari)	Residu (KG/Hari)	Volume sampah (m3/hari)	Volume Sampah Terolah (m3/hari)	Volume Residu (m3/hari)
Organik	59%	80%	8594.06	6875.25	1718.81	46.57	37.25	9.31
Plastik	9%	50%	1275.54	637.77	637.77	6.91	3.46	3.46
Kayu	6%	0%	823.22	0	823.22	4.46	0.00	4.46
Diaper	8%	0%	1194.12	0	1194.12	6.47	0.00	6.47
Karet	2%	0%	325.67	0	325.67	1.76	0.00	1.76
Kertas	3%	80%	443.27	354.62	88.65	2.40	1.92	0.48
Logam	6%	40%	805.13	322.05	483.08	4.36	1.75	2.62
Kain	2%	0%	226.16	0	226.16	1.23	0.00	1.23
Kaca	5%	70%	669.43	468.60	200.83	3.63	2.54	1.09
Lain-lain	1%	0%	135.70	0	135.70	0.74	0.00	0.74
Jumlah			14492.30	8658.29	5834.01	78.53	46.92	31.61

(Sumber : Analisa, 2022)

3.6. Perencanaan Bangunan TPS 3R Manukan Kulon

Perencanaan Bangunan TPS 3R Manukan Kulon ini memiliki total luas bangunan sebesar 527,75 m² yang terdiri dari dua bagian wilayah yaitu wilayah pengolahan dan komponen penunjang. Berikut adalah rincian dari perencanaan redesain TPS 3R Manukan Kulon tertera pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rincian dan Total Luas Redesain TPS 3R Manukan Kulon

No	Lahan	Luas (m ²)	Panjang (m)	Lebar (m)
A.	Pengolahan			
1	Lahan Penerimaan	15	2,8	5
1	Lahan Penyortiran	64,5	21,5	3
2	Lahan Pengemasan Barang Lapak	10	2	5
3	Lahan Penampungan dan Pencacahan Sampah Organik	25	5	5
4	Lahan Pengomposan Sampah Organik	240		
5	Lahan Penampungan Lindi	12,25	3,5	3,5
6	Lahan Pengayakan dan Pengemasan Kompos	27,5	5	5,5
7	Lahan Penyimpanan Kompos	6	4	1,5
B	Komponen Penunjang			
1	Kantor	37,5	7,5	5

2	Toilet	8	2	4
3	Gudang	2	2	1
4	Garasi Countainer	10	2	5
5	Mushola	10	2	5
6	Lahan Parkir Gerobak	60	3	20
Total Luas Bangunan		527,75		

(Sumber : Analisa, 2022)

3.7. Perhitungan RAB dan BOQ

RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan BOQ (*Bill Of Quantity*) merupakan perhitungan biaya dan jumlah bahan material yang di perlukan dalam suatu perencanaan bangunan. Perhitungan tersebut meliputi:

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Pondasi
3. Pekerjaan Konstruksi
4. Pengadaan Alat Pengolahan

Acuan RAB dan BOQ di lihat dari HSPK (Harga Satuan Pokok Kegiatan) Kota Surabaya tahun 2022. Untuk mewujudkan redesain TPS Manukan Kulon menjadi TPS 3R dibutuhkan biaya sekitar Rp1.080.200.973,40 (satu milyar delapan puluh juta dua ratus ribu sembilan ratus tujuh puluh dua rupiah).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Jumlah timbulan sampah yang digunakan untuk perencanaan adalah 14492.30 kg/hari. (2) Dari perhitungan yang telah dilakukan, perkiraan reduksi pada perencanaan TPS 3R di TPS Manukan Kulon mendapatkan hasil 60% sampah yang terolah dengan berat 8.658,26 kg/hari dan untuk residu dengan persentase 40% dengan berat adalah 5834,01 kg/hari yang akan dibuang ke TPA. (3) Redesain TPS Manukan Kulon menjadi TPS 3R memiliki luas lahan 416,5 m² dengan kapasitas volume sampah yang dapat diolah adalah sebesar 46,92 m³/hari. TPS 3R Manukan Kulon yang direncanakan memiliki total luas bangunan 527,75 m² dan dibutuhkan biaya untuk pembangunan TPS 3R Manukan Kulon Sebesar Rp. 1,080,200,973.

REFERENCES

- Badan Pusat Statistik Surabaya (2021) , Kecamatan Tandes dalam Angka 2021. BPS Kota Surabaya.
- Damanhuri, Enri dan Padi, Tri (2010) Pengelolaan Sampah Edisi Semester I – 2010/2011. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Direktorat Jendral Cipta Karya. (2017). Petunjuk Teknis Tempat Pengolahan Sampah (TPS 3R).
- Indartik, I., Yosefi Suryandari, E., Djaenudin, D., & Aulia Pribadi, M. (2018). Penanganan Sampah Rumah Tangga di Kota Bandung : Nilai Tambah dan Potensi Ekonomi . Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan, 15(3), 195–211. <https://doi.org/10.20886/jpsek.2018.15.3.195-211>

- Kementrian Pekerjaan Umum. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Jakarta.
- Republik Indonesia. (2008). Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta.
- Pemerintah Kota Surabaya. (2018). Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Tahun 2017. Surabaya: Pemerintah Kota Surabaya.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3. (2013). Tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan, Tempat Pengolahan Sampah berbasis 3R. Jakarta: Direktorat Jendral Cipta Karya.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018) Petunjuk Teknis
TPS 3R. Jakarta: Direktorat Jendral Cipta Karya.
- Pratama, A. D., Bagus Priyambada, I., & Siwi Handayani, D. (2017). Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), 1–9.
- Setyawan, Dani. (2021). Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Rungkut Kidul Kecamatan Rungkut Kota Surabaya
- SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.
- SNI 10-3983-1995. (t.t.). Tentang Spesifikasi Timbulan Sampah Kota Sedang dan Kota Kecil
- SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan
- Tchobanoglous et al. George, Hilary Theisen & Samuel A. Vigil (1993). *Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues*. Singapore : McGraw-Hill Co